## INDICE GENERAL DEL TOMO CLXI

Materias contenidas en el tomo ciento sexagésimo primero

# INTRODUCCION AL ESTUDIO DEL LENGUAJE DE LOS MONOS MIRIKINA (« AOTUS AZARAE »)

POR

CARLOS A. MERTI

Director del Instituto de Investigaciones Generales del Museo Escuela de Ciencias Naturales « José Larroque » y Secretario General de la Sociedad Ameghiniana de Ciencias Naturales, San Antonio de Areco, provincia de Buenos Aires, Argentina.

---

En todos los tiempos se ha tratado de profundizar sobre el origen del lenguaje. Y quizás uno de los investigadores, a nuestro entender, que mejor abordó el problema, sea Renán. No alcanzó soluciones amplias, por que fué estudiado el origen del lenguaje desde el laboratorio, es decir, sin captar en la realidad o en las especies la forma de comunicación, por lo que resultan frías en la naturaleza muchas de sus agudas especulaciones.

No es este autor el único que se apoya principalmente en especulaciones de laboratorio, pero es uno de los pocos que está más cerca de la verdad natural.

Ameghino nos dejó un esbozo sobre « El origen poligénico del lenguaje articulado » que no ha sido bien ordenado por el apuro en publicarlo que hubo entonces; ello, sumado a los prolegómenos de los capítulos, hace difícil interpretar, muchas veces, su contenido; no obstante, constituye la base para investigaciones anatómicas que, unidas a la de la voz como emisión y significado en las especies (a la que hemos propuesto el nombre de Onomatopeyicología), resolverán más cabalmente este importante problema.

En el n° 9, de setiembre de 1954, de « Ciencia e Investigación », se da a conocer, en la pág. 425, una nota titulada « Señalización animal ». En esa somera síntesis de « Investigaciones recientes » se dice que los protozoarios, por órganos especiales, pueden producir y recibir mensajes, o sea, que pueden comunicarse, « hablar ». También presentan señalización otras especies más evolucionadas, según Haldane, que ha clasificado la forma en que pueden comu-

nicarse sus individuos de acuerdo con el grado de desarrollo de ciertos órganos.

Nosotros ya en 1948 (1) habíamos llegado a comprender, según las investigaciones que lleváramos a cabo en la selva formoseña, que los animales unicelulares debían comunicarse entre sí por medios que nos eran desconocidos, pues ya los insectos tienen muy perfeccionados el mecanismo de comunicación; y no era posible aceptar que naciera desde ellos en adelante ese hecho. Si los insectos ocupan un lugar en la escala biológica por su evolución, su forma de « hablar » o de comunicarse tiene que ir paralela a esa evolución. Al seguir investigando en especies más perfeccionadas, fuímos encontrando la graduación de esa evolución del lenguaje de los monos mirikiná (*Aotus azarae*).

Nuestras investigaciones no se relacionan solamente con los monos o los Kaí de los guaraníes, sino con otras especies de diferente posición en la escala zoológica. Así hemos tomado, desde los insectos a los primates, ciertos géneros y especies que se nos presentaron tanto en la selva formoseña como en el Delta Medio del Paraná y el pago de Areco.

Durante varios años hemos hecho observaciones y tomado nota de las especies en libertad, prescindiendo en todo lo posible de la cautividad y de dirigirles palabras de nuestro idioma, como también cuidándonos de no enseñar nada de lo que se nos antojaría que hicieran para probar su capacidad. Creemos que si ha de encararse una investigación psicológica de la especie elegida o si se ha de tratar de investigar su vida y, con ello, su forma de comunicación, no ha de extraerse conclusiones de cosas que le ha enseñado el hombre, sino de lo que los individuos son capaces de hacer según su mentalidad como especie distinta y libre, pues la forma de actuar está en relación directa con el medio ambiente que les toca vivir, por lo que varía la forma de hacer y decir.

## Grafía de las voces de los monos mirikiná

La acentuación es extremadamente gutural (..) o nasal ($\Delta$), variando entre el sonido cavernoso palatal y el cavernoso labial. En general, no mueven casi los labios para emitir los sonidos.

(1) En el Congreso de Ciencias Naturales organizado por la Sociedad Ameghiniana en Mercedes de la República Oriental del Uruguay dimos a conocer un trabajo más amplio que esta nota.

La escritura o grafía de las voces de los *Aotus azarae* la he tomado tal cual me ha sido posible oírla reiteradamente en muchos ejemplares libres en la selva formoseña y en un ejemplar criado desde muy pequeño que tenía cautivo.

La interpretación de las voces está basada en el *Avá ñeê* según la gramática del Prof. Juan de Bianchetti.

Como apreciará el lector, la lengua o el vocabulario de estos monos llega hasta 48 voces, entre simples y compuestas, que he podido obtener. Es problable que existan muchas más. Una cosa importante es que del estudio completo de las voces se encuentre que, según como se coloquen las letras, aluden a cosas con diferente significado. Por ejemplo: *Tü* es comer, manifestado en forma interrogativa; *Üt* es también comer, pero expresa deseo o intención de comer selváticamente.

Variando una letra acontece igualmente un cambio de expresión. Por ejemplo: *Nût*, acto de mamar; *Mût*, deseo de mamar.

En casi todos los casos la *T* se pronuncia en forma que parece quedar en la boca para luego ser deglutida.

Las voces que tienen al lado la letra V entre paréntesis se refieren al mono viejo; y las que llevan la *J* se refieren al mono joven. El signo ♀ indica *hembra* y el signo ♂, macho. Las voces subrayadas son las que tratamos en el presente trabajo.

GRAFIA DE LAS VOCES DE LOS MONOS MIRIKINÁ (« AOTUS AZARAE »)

1. A-äüt
2. Gô-üit
3. Gle-īt
4. Glīt
5. *Glênt*
6. Glë-nût
7. Glü-it
8. Glüt
9. Glünt
10. Glü-ût
11. Gö-ûnt
12. Grüntt
13. Gü-gütt
14. Gü-it
15. Gürn
16. *Güt*
17. Gü-ûn
18. Kûûk (♂ V)
19. Kû-ûlt
20. *Moü-mût*
21. Mü-nüt
22. Mü-ût
23. Mü-uu
24. Nû-üt
25. Ndüo (♂ j)
26. Ndiüo (♂ j)
27. Pîky
28. Têk
29. Tê-gût
30. Tê-rrüt
31. Tüng
32. Tü-rrüt
33. Tü-rrût
34. Ü-unût
35. Ún

*Frases duales y triales*

36. Â-äüt glün
37. Glüt-güt
38. Güt-güt
39. Grió ndiü (♀ j)
40. Güt güit güit
41. Göûnt müuu
42. Kûiû-kû ümk (♀ V)
43. Kûûlt ûn
44. Möût nûüt
45. *Üunût gêüit*
46. Pîkt pîkt
47. *Têk türrût*
48. Ümk ümk (♀ V)

*Estudio y significado de algunas voces.* — Comenzaremos por referir una de las voces más comunes y conocidas por todos los que han criado este monito. Es importante estudiar primero esta voz porque encierra un estado muy especial de todos los seres que pueblan la selva. Dicho sonido es emitido en diferentes formas, pero con un único conocimiento y fin.

*GÜT*

G: Acción continua, fluente y envuelve la noción del razonamiento.

Ü: Comer, engullir.

T: Golpe, violencia sobre cosa dura.

*La noción del razonamiento* es *comer*. Es precisamente la causa que origina el motivo de la expresión. Esta frase siempre se siente cuando se aproxima algún ser extraño o porque los mirikiná lo juzgan peligroso por diversos motivos psíquicos o por experiencia hereditaria; o bien por el « instinto de conservación », que no es nada más que la síntesis de aquello. *Güt* es oída siempre cuando se aproxima una araña pollito, una víbora, culebra o algún otro animal. Suelen emitirla cuando se asustan por algún animal doméstico, como perro, gato, gallina, o por alguno de los habitantes de la selva, como koatí, aguaraí, teyú-guazú, teyú-í, etc., que se presentan en un momento en que el mirikiná está distraído. Igualmente ocurre con la presencia del hombre; trata de huir, y, desde un lugar calculado para que no lo alcancen, mira y reitera su *güt-güt, güt-güt*, observando de izquierda a derecha, de arriba abajo moviendo la cabeza. En su rostro tiene impresionado el miedo, por el incomprensible acontecimiento: parece querer descubrir si es posible de que lo acometan o no, y las posibilidades de escapar ante una enconada persecución. Se reflejan en su cara y en sus movimientos expresiones tan nítidas que traducen claramente el deseo de saber a qué atenerse. Antes de alejarse, si es que así obra, vuelve su mirada interrogativa, que tiene viso de concretar definitivamente su fuga.

La *Ü*, que es comer, es envuelta por *G*, en el sentido abstracto, y *T*, que es violencia, golpe sobre cosa dura. De esta manera resulta ordenado el concepto de cada letra en sus valores raciales en armonía con su mímica y su vida. Nos queda, en resumen,

*el que viene nos atrapará y nos comerá sin piedad, violentamente*. Esta es la interpretación que cabe, en principio.

*G* involucra el movimiento del que llega, que es feroz y que desea comer, según la forma de ver del mirikiná.

Si analizamos el objeto principal de las actividades de los animales en general, vemos que la preocupación mayor es comer, con sus múltiples derivados que ocasionan el hecho de buscar alimentos y evitar que sean ellos el alimento de otros. Esa constante zozobra o desconfianza en los demás, conocidos o no, les prepara la psiquis y les hace cautos, desconfiados, predispuestos en cualquier momento a ponerse a salvo o a luchar por la vida. Este estado, en un medio « civilizado », ha desaparecido casi; pero en la selva subsiste y subsistirá para todas las especies que no puedan organizarse como pueblos verdaderos. Nosotros, conscientes del peligro constante que acecha en la selva, no tomamos las cosas de semejante manera; y, aunque en el fondo nuestra finalidad sea la misma, es decir, « comer », razonamos y hablamos de otra manera ante la aparición de un animal; de no ser un yaguareté o jaguar o puma, no pensamos que nos va a comer, y aun así creemos que va a herirnos y que, cuando más, nos matará; pero dentro de todo eso sabemos perfectamente que nos « comerá », y, aunque no aflore en nosotros el engullimiento post-mortem, conocemos su posibilidad y no lo expresamos porque nuestra forma de vivir, el sistema de obtener la comida es muy distinto. Está solucionado el problema y nos aflige muy poco; en el momento en que se haga escasa o falte, lo solucionaremos de muchas maneras; así, al menos, lo creemos, porque confiamos en nuestras habilidades de proveerla; de acuerdo con lo que sabemos de nuestra organización somos, en realidad, muy optimistas. Nuestra dotación de recursos nos impulsa a ser y pensar así, confiados en todo eso, lo cual, si bien tiene su importancia, no nos obsesiona mayormente, pues existen muchas otras cosas que predominan y suelen ser constantes, según la actividad de cada uno. En general, lo que siempre preocupa, porque no se le ha podido encontrar la solución deseable, es la muerte. La vida del hombre en la sociedad se desarrolla de una manera muy distinta o muy especial que predispone a los individuos a que en momentos especiales, como la aparición de un yaguareté, se piense en la muerte y no en ser comido.

El hombre muere de enfermedades o en accidentes diversos,

en riñas de diferentes géneros, ya por predominar en un grupo, ya por salvar la vida y la de otros, o por obtener mejoras de índole variada. En todo ello está implícito el « comer », pero no manifiesta que lo hace por comer, pues se sobreentiende. Tampoco come al que mata de cualquier raza que sea. El animal inferior mata y come a su víctima; es su forma de subsistir. El hombre mata y no come su víctima, pero obtiene de ella indirectamente alimento, sepulta a la víctima. El primero tiene escasos problemas, y el primordial es comer. Es la selección de la especie en su forma más pura que gravita en su medio. El segundo tiene muchos problemas y el menos preocupante es el de « comer », aparentemente; las mismas leyes naturales subsisten sin tener el valor y la fuerza que tienen en la selva; gravitan otras que crea él mismo para acomodar o fijar de una manera estable su condición en la sociedad; y ellas son las que obran en la psiquis y a las que la voz obedece.

El hombre, en general, no tiene miedo a ser comido; porque ese acontecimiento es raro o no sucede nunca en los pueblos civilizados; por ello no piensa en tal cosa, pero sí en la muerte; es la obsesión más grande que tiene, aunque hay quienes lé restan méritos o importancia y la ven como cosa lógica. De todas maneras, es el máximo de preocupación y obsesiona en todos los instantes. A la inversa lo manifiestan los mirikiná; como la inmensa mayoría de los animales, saben perfectamente que tienen que morir para ser comidos. Suelen ser ingeridos vivos, pero esto no tiene tanta importancia para el caso; sin embargo, no manifiesta que lo matarán, sino que lo comerán, porque entre ellos el que muere víctica del ataque sorpresivo o en defensa durante cualquier riña es comido por el vencedor o por otro; siempre el porcentaje de muerte es mayor como alimento que como muerte puramente. De todo ello resulta que la mayor obsesión es ser comido y no muerto.

Así podemos explicar el porqué de la expresión *GÜT*, que es una advertencia para todos previniendo el acontecimiento; es decir, que se cuidan del posible ataque; en ello va tácitamente indicada la *muerte*, pero la voz indica *comer*; y no podrán manifestarlo de otra manera, ya que la base y el origen no permiten elaborar otra expresión.

### *MÖÜ* , *MÛT*

M: Voluntad continua, persistente hasta doblegar y vence.

Ö: Ir.

Ü: Comer, engullir, ingerir.

M: Voluntad persistente.

Û: Blando, fofo.

T: Golpe, violencia.

Esta palabra o frase es un llamado que hacen a los padres, especialmente de noche, mientras se entretienen jugando. La he oído centenares de veces durante muchas horas en la noche. Cuando la emiten no dejan de jugar o proseguir en su entretenimiento. Parece que hablara el subconsciente, pues la dejan escapar como si obedecieran al instinto y no a la razón.

Muchos animales, cuando llaman a la madre o a alguno de sus congéneres, lo hacen abandonando un momento, por lo menos, lo que están haciendo.

En esta voz hay un deseo impostergable, algo imperioso con una voluntad continua sin violencia, persistente, que se acrecienta sin brutalidad, como un peso que ejerce una presión aumentativa a medida que cede el motivo por la causa. En este caso sería *M* la causa y el motivo *Ü*.

Como *M* es volunta continua y *Ü* es comer, tendríamos, entonces, que existe un deseo de comer, y como *O* es verbo *ir* quedaría el deseo de *ir a comer*, porque así lo reclama el organismo, previniendo el próximo estado físico que sobrevendrá al no cumplir el pedido. De ahí que la frase no sea emitida por el razonamiento, sino por el instinto.

MÚT sería *dónde* y *qué* es lo que comería.

Téngase presente que son los hijos lactantes los que emiten esta frase. Se refiere la voz a las glándulas mamarias. El acto de succionar para extraer la leche lo hacen de una manera continua, con voluntad perseverante, imprimiendo cierta violencia. Medítese sobre el acto de tomar leche entre las especies comunes de animales inferiores y en el hombre mismo y se estará de acuerdo en que el mismo tiene carácter de un acto feroz que recuerda la forma brutal en que los carniceros engullen la carne que extraen de las presas. No hay ninguna clase de delicadeza ni movimientos suaves; salvo raras excepciones, se lleva a cabo ese acto en una forma prudente, sin violencia y con caracteres de aplomo.

Ocurre también que hay animales inferiores que desgarran e ingieren el alimento en esta última forma, pero ello casi siempre obedece a la menor necesidad de satisfacer el hambre, debido a que han ingerido con anterioridad algo que les amaina la ferocidad o no es muy apetecible el alimento.

Este mismo caso ocurre en los lactantes en primera intención; es desesperante la forma como desean « comer », y, a medida que el líquido lácteo calma o llena la necesidad fisiológica, moderan un tanto la forma de comer.

El hecho de que los Mirikiná jóvenes emiten *Möü-mût* y no otra frase a veces más moderada para indicar el deseo se debe a que su arcaísmo lingüístico está en íntima relación con su cultura selvática propia de los seres que pueblan esas regiones y su poca evolución como especie.

No todas las especies se expresan de la misma manera; ésta depende siempre del temperamento de cada especie o género, y de su forma social, en la cual las actividades comunales son la resultante del medio selvático y del estado psicológico que les hace ser tipo diferente de los demás especies o géneros. Cambiando de ambiente paulatinamente, y aveces rápidamente, modifican su forma de proceder, aunque sin perder todo, es decir, subsisten afloramientos o advenimientos de sus costumbres anteriores. Se trata de lógicas reminiscencias por *lapsus memoriae* que provoca un hecho insignificante, que tiene el valor de cubrir o dejar en latencia a otro. Es el caso de los sueños; según los psicólogos modernos (Stekel, por ejemplo), se sueña o se puede soñar constantemente día y noche, pero las impresiones de las actividades diarias predominan y eclipsan al sueño y de ahí que pocas o raras veces se sueña despierto, si es que lo presente o ausente, material o inmaterial o espiritual, lógico o emanado de hechos o acontecimiento periódicos o diarios tienen suficiente fuerza para actuar como neutralizadores.

En el caso de los *Mirikiná* lo único que se recuerda o está sobreentendido es el proceso ulterior, es la forma cómo actuarán dado el estado que promueve a comer, o sea, el grado de hambre, que siempre se presenta impulsivo: ese estado es el que les hace decir en la forma que surge del análisis, con la violencia y la ferocidad características, que nosotros atribuimos a la incultura.

Pero ¿es ésa la correcta interpretación? Quizá se trate de una

forma de construcción lingüística por la pobreza del lenguaje, pero no la interpretan así, sino en modo amortiguado y depurado. La violencia constituye un factor importante en el predominio de algo en la selva, pero el débil, el pequeño, y especialmente el hijuelo, no obra como los mayores y fuertes cuando solicita de aquellos algo vital o de cierta necesidad para la vida, y mucho menos a la madre, que si bien es tolerante al extremo, pena y castiga, de voz o de hecho, cualquier envalentonamiento. Puedo citar varios ejemplos, pero solamente diré lo que hacen las madres *Karaya* (*Alouatta carayá*) con sus hijuelos atrevidos o insurrectos a la educación o a la higiene; cortan una rama con la que los castigan severamente en las nalgas, tal como lo hacen las madres en la especie humana.

Tenemos, entonces, que en la frase en cuestión el deseo está expresado y sobreentiende la *intención*. *Quiero tomar leche* sería la verdadera traducción para nosotros.

### *NÛ-ÜT*

N. Voluntad fuerte en acción ejercida con violencia.

Û: Blando, fofo.

ÜT: Comer selváticamente.

La voluntad fuerte en acción, ejercida con violencia, sobre lo *blando* o glándula mamaria, indica el acto de mamar. ÜT es el complemento que refuerza el acto de mamar, o sea, la acción completa: *succionar y comer = tomar leche.*

También esta voz, como se advierte, es emitida por los hijos.

### GLÊNT

G: Acción continua, fluente, envolviendo la noción del razonamiento.

L: Acción, un tanto fluente.

Ê: Facultad de hablar, decir.

N: Voluntad fuerte en acción, ejercida con violencia.

T: Golpe, violencia.

Esta frase indica que alguien que habla, que no lo hace con fuerza, sino moderadamente, apenas audible, debe hacerlo fuertemente para que se le oiga. Pues la *L* atenúa un tanto la *acción*

*fluente*, es decir, el hablar moderado o normal, pero como *N* indica el deseo o la voluntad de que se haga más fuerte, más sonoro, expresado con *T* queda en la armonización: *Que hable más fuerte para conocerlo e identificarlo.*

*Glent* la dejan oír cuando perciben o presienten la voz de alguno de sus congéneres.

## TÊK-TÜRRÛT

Los Mirikiná emiten esta voz o frase muy a menudo en presencia de algún congénere joven que está cautivo. El jovencito mirikiná se entretiene en jugar o permanecer quieto, mientras que los padres insisten en Têk-türrût. Si el cautivo no se da por aludido o no se digna decir nada o sigue en las formas ya indicadas, después de una o varias horas, se alejan los adultos para volver más tarde y suelen emitir otras voces que tienen relación con la alimentación del jovencito, es decir, con la lactancia.

T: Golpe, violencia.

Ê: La facultad de hablar, decir.

K: Fuerza de penetración, penetración.

La Ê, Facutad de hablar, significa la indicación a quien se dirige, al jovenzuelo, que *hable* para que puedan entender, haciéndolo fuerte para que llegue hasta los órganos transmisores para que se impresione el cerebro y pueda accionar de la manera requerida; podríamos decirlo en otra forma: *que toque el amor propio, que hiera el sentimiento, que llegue a tocar las fibras íntimas o que llegue al corazón.*

La K significa la penetración del deseo, es decir, de que *hable*, que se pueda sentir o que pueda llegar, para lo cual se necesita que tenga fuerza, que está representada por *golpe* en T.

*Hable fuerte, que se entienda o que entendamos.*

## TÜRRÛT

T: Golpe, violencia.

Ü: Comer, engullir, ingerir.

RR: Acción rozante de deslizamiento.

Û: Blando, fofo.

T: Golpe, violencia.

TÜ es comer, en forma interrogativa, mientras que ÜT expresa deseo de comer y también intención.

ÛT es *leche*, según se desprende de los análisis anteriores y las *RR* indican más cabalmente la expresión de *líquido*; es decir, que sea el movimiento brusco o deseo de *comer selváticamente hará fluir el licor lácteo del órgano blando, la glándula mamaria.*

*Querrá tomar leche* o *quieres tomar leche* es una de las formas para nuestra traducción, pero aglutinando armónicamente las dos frases emitidas, TÊK-TÜRRÛT, según nos proporciona el análisis, quedaría la traducción literal según el lenguaje mirikiná: HABLA FUERTE SI QUIERES LECHE.

Puede interpretarse más sintéticamente aún, y quedaría como una pregunta donde se sobreentiende todo lo demás como *fuerte, hablar, entienda* o *entendamos, tomar. ¿Quieres leche*? sería la forma bien depurada para nuestra lengua. Pero creo que no debe llegarse a ese extremo, sino analizar y traducir lo más fielmente posible, para que se pueda interpretar la psicología, el origen y la evolución del idioma o de los idiomas; que si bien no deriva de los mirikiná o de otros monos, prueba que antecesores remotos tenían un lenguaje, y tanto la rama simia como la humana son sucesores evolucionados a través de los géneros y especies de sus respectivos órdenes de un lenguaje que aparece tan perfecto como físicamente lo son estos seres. Así, al par que evolucionan física y biológicamente, el lenguaje se pule adaptándose, como el cuerpo, al medio.

De ahí podemos inferir que no sólo nosotros somos capaces de transmitir a un semejante un deseo o una advertencia u otra cosa, sino que todas las especies son capaces de hacerlo cuando así su estado lo exige.

Se cree que los artrópodos y otros animales no pueden transmitir su estado psíquico a sus congéneres y se está en un error. Todos expresan sus deseos por emisión de sonidos: claro está que no serán bucales o nasales, sino por contracción de ciertos órganos o fricción de otros; y aun puede ser posible que se entiendan con voces que no percibimos con nuestro órgano auditivo; desconocemos tanto aún, que no llegaremos a solucionar lo que creíamos casi concluido, es decir, estamos en los prolegómenos de estas cosas.

## ÂÄÜT

Â: Sombra, como un doble de los cuerpos.

Ä: Caer, acción de movimiento.

Ü: Comer, engullir.

T: Golpe, violencia, en cosa dura.

La sombra tiene movimiento, camina, anda, en el sentido abstracto, pues en la semioscuridad del monte no se aprecian bien las sombras de un cuerpo, aunque los mirikiná ven muy bien de noche y la luna puede filtrar su luz como el sol y hacer más claro el interior de algunos montes o selvas. Pero esa *sombra que se mueve* alude a algo que perciben, que sienten andar, aunque no lo ven, sea por el sonido que sale de las hojas que se tocan por el deslizamiento del animal, sea por los palitos y hojarascas secas que se quiebran con la presión ejercida por el peso del animal que se mueve, sea por el olor o por la intuición. Presienten así que viene alguien o que puede verni alguien.

Se tiene en esta expresión un caso semejante a *Güt*, ya analizada; se trata, como en el caso anterior, de una advertencia, aunque diferente. *Âäüt* alude a alguien que no se conoce, y no puede ser *Güt*, que se refiere al caso de algo que se ve.

Al tratar la primera frase hemos visto qué motivo preocupa o predomina a los mirikiná como a todos los animales en la selva, o sea, el de *comer*; y sabemos también qué palabra o qué letras lo revelan: *Üt* es el acto de comer en forma feroz, violentamente; podemos decir, conociendo el procedimiento de muchos otros pobladores de la selva, que esa voz significa *comer selváticamente*.

Armonizando los resultados del análisis, se tiene: *alguien que viene quiere comer* o *el que viene comerá*; todo lo cual indica que es peligroso, que se debe tener cuidado.

## ÜUNÛT

Ü: Comer, engullir.

U: Substancia blanda, fluente.

N. Voluntad fuerte en acción, ejercida con violencia.

ÛT. Leche o líquido fluente.

Es otra de las formas de expresar el deseo de comer. En esta frase está más claramente indicada la voluntad de tomar leche.

U refiere la *sustancia blanda, fluente,* o líquido más o menos viscoso que fluye al imprimir cierta acción violenta sobre Ü, que es la glándula mamaria. Esta frase la emiten en las mismas horas que la ya analizada *Möü-mût* y en su reemplazo. Pero va acompañada de otra, la emisión completa es. Üunût Gëûit

*GËÛIT*

G: Acción continua, flüente; envuelve la noción del razonamiento.

Ë: Facultad de hablar, decir.

Û: Comer, engullir.

I: Ser, (verbo).

T: Golpe, violencia.

*Que hable si puede ella dar de comer.*

En la frase nº 2 los Mirikiná jóvenes aluden al deseo de ir a comer, mientras que en ésta se refieren a que *la madre* le diga si tiene y puede darle de comer; es, como se ve, una frase interrogativa.

*PÎKT*

P: Presión o choque de sustancia blanda sobre otra blanda o plástica.

Î: Estar (verbo), quedar quieto, ocupar lo más pequeño o reducido del espacio.

K: Fuerza penetrante que produce hendidura.

T: Gople, violencia.

En una de las pocas frases en que se nota el movimiento bucal cuando la pronuncian; y la emiten una, dos y tres veces continuamente como advertencia o prevención. Se suele oír en muchas circunstancias, pero siempre obedece a un hecho que les sorprende.

Cuando descubría casales de Mirikiná con cría o sin ella en el interior del monte, llevaba en el hombro a « Piraña », monita mirikiná que crié mientras permanecí en la selva; trepada con ella a los árboles donde se encontraban los adultos con el hijo

y les iba emitiendo alguna de sus frases o permanecía callado, ascendiendo tranquilamente; entonces uno de ellos lanzaba el PÎKT PÎKT PÎKT. Otras veces, cuando se acercaban al campamento ubicado dentro del monte o nos veían andar, o bien cuando descendían demasiado cerca de nosotros o, al observar algún movimiento brusco o de improviso de nuestra parte, dejaban oír el PÎKT PÎKT PÎKT, tratando de alejarse.

La P es el golpe o choque sobre una cosa blanda que cede sin producir sonoridad metálica, en forma más bien opaca. Se origina o nace en la acción de caminar, haciéndolo a Pî-nandí (pie desnudo) o calzado, en tierra seca o compacta, en barro o en piedras; en todos los casos es una P y no otra palabra. Aunque se haya apartado un poco de la causa a que alude el sonido P, no por eso se desvirtúa su sentido, pues sale con más fuerza el choque de una sustancia blanda —planta de los pies— con otra dura, y no con otra blanda. Entonces P significa en esta frase como apócope, *caminar*. La indicación de *caminar* es *rápidamente*, con violencia, con una fuerza penetrante hacia el fondo de un refugio seguro; tal es lo que se desprende del análisis de Pîkt.

## El lenguaje en otros animales (*)

Como corroboración de lo ya manifestado acerca del origen del lenguaje, damos a continuación algunas referencias sobre emisiones de voces en animales inferiores en la escala zoológica. Por razones de espacio no se hará el análisis de cada una de las voces tratadas como en el caso anterior; solamente consignaremos el significado; éste ha sido deducido en base al mismo principio del Avá ñeë, esto es, empleando sus raíces.

— *Ipakaá, gallineta o gallina de agua.*

(*Porzana ypacaha* (Vieillot)).

Durante el día lanzan algunos gritos, que pueden representarse gráficamente con. *Pa-kat*; *Paka-á*; *Pakäj*; *Pekj*; *Pêk*: *Pak*; *Grïef*; *Krëit.* Al caer la tarde dicen tüá-üágs-ka reiteradamente varios *I-Pakaá* a la vez uno después del otro, hasta ya muy entrada la noche y aún durante ella, pero nunca en forma tan insistente como en los momentos indicados; al aclarar emiten voces similares.

(*) La palabra lenguaje no se usa aquí en la verdadera acepción de la palabra.

Las dos primeras voces, *Pakak* y *I-Pa-ka-á*, significan *todo marcha bien, vigilo* y *se terminó la yerba;* alude esta última a los claros que encuentran en el estero y que son peligrosos.

La siguiente voz, *Pa-käj*, expresa *comer algún atrópodo, fruta o pasto que está caído y maduro, es decir, apto para ingerir,* es la idea que dá la palabra.

*Pekj* significa *me alejo, me voy, cambio de sitio.* La voz alude a *caminar en lugar fangoso con cierta cantidad de agua* (estero).

*Peak* expresa *romper, quebrar;* refiérese a algún insecto o semilla para comer. Mientras pica y observa emite esa voz.

*Pêk* traduce despertar, *dejar de dormir, estar atento, andar con cautela.*

*Grïef*, *Krëit* son voces que emiten las gallinetas cuando están muy distanciadas y hay, en la mayoría de los casos, viento a una velocidad superior a 13 Km de la escala de Beaufort. La sonoridad de la voz es metálida y afinada, mientras que en los demás se trata de sonidos cortos y menos metálicos. Aun no he podido tomar debida nota de la causa que hace al *I-Pakaá* emitir las voces citadas últimamente; resulta difícil la observación, pues la maleza en los esteros es alta y, movida o inclinada por el viento, dificulta el estudio.

— *Shïrï kotes* o *burritos* (*Aramides C. Caianea*) (Müller).

Estos animales emiten ciertos gritos o voces que están relacionadas con el estado meteorológico. El nombre guaraní con que se le conoce está basado en la voz que lanza durante la noche, en épocas de sequía especialmente. *Sïrïköt* es la forma más correcta de escribir su verdadero nombre. Los naturales y el criollo que habita la selva formoseña dicen que el *vishito habla por agua* o *clama por agua;* y, efectivamente, la voz significa eso. Analizándola se tiene que traduce cabalmente el angustioso deseo de que llueva. Según el sentido casi unánime de los seres que pueblan esos lugares, la interpretación es que *llueva con fuerza para que el agua inunde y penetre profundamente en la tierra.* En esto está implícita la idea de que habrá formación de lagunas, esteros, etc.

Esta pequeña ave tiene otras voces. En la región litoral de la Argentina, al acercarnos a los bañados donde habita oímos al *sïrïkote* emitir *Mburr*, de donde parece proceder el nombre dado en castellano. Se trata de una voz de advertencia, indicando el peligro que correrá el que pretenda introducirse en el pantano, ya será tragado vivo por éste.

— *Jhökö* (Trigrisoma lineatum marmoratum (Vieillot).) — Se le conoce también por *hokö* y *pájaro tigre* y *la bruja* (Nycticorar nycticrax tayarzou-quira Guazú (Vieillot)) al que se le suele denominar por « cúajo », «dormilón» «pájaro bobo»; poseen varias voces semejantes a las de la familia a que pertenecen y es posible reconocerlo de los demás. *Jhö kö* es nombre más común en Formosa; significa*que se vaya éste*, refiriéndose al que llega y que perturba su reposo o su acecho.

El Chajá, cuyo verdadero nombre sería *Yajhá*, significa !*Vámonos* , voz de alerta a la que las hembras contestan *Ya jhá-li*, indicando cómo: *vámonos volando*.

De muchas otras aves he tomado algunas de sus voces, ya que, en su mayoría, tienen muchas y también poseen su lenguaje íntimo, aparte del común, que se percibe con más frecuencia. El íntimo es el que usan entre ellos a media voz; he podido oirlo por la amistad que logré después de criar pichones y vivir en contacto día y noche con adultos y jóvenes que habían hecho del campamento su paradero. Generalmente los jóvenes, o sea los pichones, « hablan » en tercera persona y los adultos se expresan de la misma manera aunque no es tan frecuente.

Los batracios tienen asimismo su lenguaje, aunque no es tan variado y rico como en las especies más superiores.

El *Tökitosïrï* (*Atelopus* sp.) de Formosa, poco antes de llover hasta que comienza la lluvia, deja escapar su voz *Tökitsïrï*, que significa *que llueva fuerte y abundante*.

Los Kururú y los Yui (sapos y ranas) tienen varias voces, no sólo en el período del celo, sino cuando se está gestando algún acontecimiento meteorológico.

Según el grado de evolución de los mamíferos se comprueba un diferente grado de evolución en su necesidad de comunicarse. En los monos *Kárayá* o « macacos aulladores » (*Alouatta karayá*) las voces o frases son menos humanizadas en su emisión y hasta su construcción.

*Ëkâakük* es una voz de una joven hembra de *Alouatta Karayá* con lo que quiere referir que su sentimiento o su estado de ánimo (su otro *yo*) se siente bien, por lo que está comiendo, ya que luego de la trituración lo que come penetra, es decir, llena el vacío de su estómago y la conforta. Se trata, precisamente, de un sentido de bonanza, de cordial estado.

*Oüôk* es la voz de un macho viejo de *Alouatta karaya* que el animal repite varias veces y remata con *grâûô*, para después agregar una especie de convulsión con la garganta semejante al ruido que provoca el movimiento violento de algún líquido algo denso batido con un palo. También se parece a las convulsiones del vómito. La voz en cuestión es *oauaua oauo oauauaoauaouua* y agrega las formas anteriores, y remata con *Grûô* reposadamente. Todo esto lo emite en actitud agresiva y de profundo enojo. Su real alusión es que *el que está allí en su selva* (yo, por ejemplo) *es intruso y molesta, les perturba su calma o su actividad.* No lo quiere y desea que se vaya.

El *Alouatta karaya* usa una cantidad de voces que no he captado en su totalidad por haberme sido corto el tiempo que permanecí en la selva formoseña para dicha investigación; pero las que he recogido son ya interesantes como para comenzar una primera fase de la onomatopeyicología de este mono sudamericano.

Daré, por último, la voz de un insecto que en guaraní denominan *Tigua-â*. Se trata de una expresión onomatopéyica y el insecto lo dice en forma de apócope. Significa su nombre *que tiene pico, que es con pico.* Los emiten las hembras y los machos con los tres últimos uroternitos. El movimiento para la emisión por fricción lo hacen de abajo hacia arriba. Algunos sonidos, *frï, ïst, yïg, Tïg, Yüi* (este último significa « *que lo deje ir* » o también « *caminar* »), son emitidos cuando se lo tiene retenido. El insecto en cuestión es un curculiónido del que no poseo su clasificación.

Es indudable que estas observaciones están lejos de aportar una verdadera aclaración al problema del origen del lenguaje. En cuanto a las especies inferiores, nuestros conocimientos son rudimentarios, de manera que es difícil discriminar cronológicamente las fases por las que ha pasado. Para profundizar en este dominio será necesario trabajar con tesón en el estudio fielmente documentado sobre la emisión de sonidos y voces, analizándolos objetivamente en relación con la biología, la psique y la ecología de cada ser.

Estimamos que en las investigaciones sobre el lenguaje hay que adoptar un criterio amplio, no desechando nada de lo que pueda aportar luces. Es erróneo circunscribir esta clase de búsquedas sólo al hombre. La existencia del lenguaje en la especie humana no constituye un hecho aislado y espontáneo, sino que forma parte de un largo proceso, tal como ha acontecido con otros hechos naturales.

Pago de Areco, junio de 1955.

# VINCULACIONES DE LAS ANOMALIAS DE LAS LLUVIAS MENSUALES EN LA ZONA AGROPECUARIA ARGENTINA

POR

EMILIO L. DIAZ

(*Conclusión*)

## VI. — LAS ANOMALIAS DE LAS LLUVIAS Y LA ACTIVIDAD CICLONICA EN SUD AMERICA

En base a las Cartas del Tiempo de los años 1941, 1943 y 1945 (36 meses), se hizo un estudio del número de depresiones presentes, cada mes, en la serie de cuadrados de latitud y longitud en que fué dividida la región austral de América del Sur, desde los 25°S hasta los 55°S.

Se calculó el número medio de depresiones, en cada cuadrado, correspondientes al verano, otoño, invierno y primavera, determinándose luego las anomalías, para cada mes, de la cantidad de depresiones (An. nº depres.).

Cuadro 16. — *Correlación* (*r*) *de las An. rel. lluvias con las An. N° depres., en los meses precedentes, en distintos cuadrados de latitud y longitud. — Períodos*: 1941, 1943 *y* 1945. *N* = 36.

| Designación cuadrado | Límites del cuadrado | | Meses | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Latit. | Longit. | — 3 | — 2 | — 1 | 0 |
| 30/55 | 25°-35° | 50°-60° | 0 | —0,07 | —0,04 | +0,40 |
| 30/65 | 25°-35° | 60°-70° | +0,08 | 0 | +0,02 | +0,34 |
| 30/75 | 25°-35° | 70°-80° | +0,14 | +0,28 | —0,01 | —0,25 |
| 40/55 | 35°-45° | 50°-60° | +0,07 | —0,07 | +0,03 | +0,39 |
| 40/65 | 35°-45° | 60°-70° | +0,15 | —0,24 | —0,18 | —0,18 |
| 40/75 | 35°-45° | 70°-80° | +0,12 | +0,09 | —0,28 | —0,26 |
| 50/70 | 45°-55° | 60°-80° | —0,07 | +0,09 | +0,28 | +0,11 |

*Promedio mensual de depresiones en los cuadrados.*
*Años*: 1941, 1943 *y* 1945.

| | 30/55 | 30/65 | 30/75 | 40/55 | 40/65 | 40/75 | 50/70 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Verano ........ | 1,3 | 5,6 | 2,9 | 2,2 | 1,8 | 0,6 | 4,0 |
| Otoño ......... | 2,8 | 3,7 | 5,4 | 1,4 | 1,1 | 2,1 | 5,1 |
| Invierno ....... | 3,0 | 3,6 | 5,3 | 2,0 | 0,9 | 3,6 | 5,0 |
| Primavera ..... | 2,2 | 5,0 | 4,9 | 1,6 | 1,2 | 0,9 | 4,3 |
| Año .......... | 2,3 | 4,5 | 4,6 | 1,8 | 1,2 | 1,8 | 4,6 |

El cuadro 16 contiene los valores del coeficiente de correlación ($r$) entre las anomalías relativas de las lluvias y las An. nº depresiones en los meses precedentes, así cómo el promedio mensual de depresiones en cada cuadrado. Las figuras 8 y 9 muestran las isolíneas.

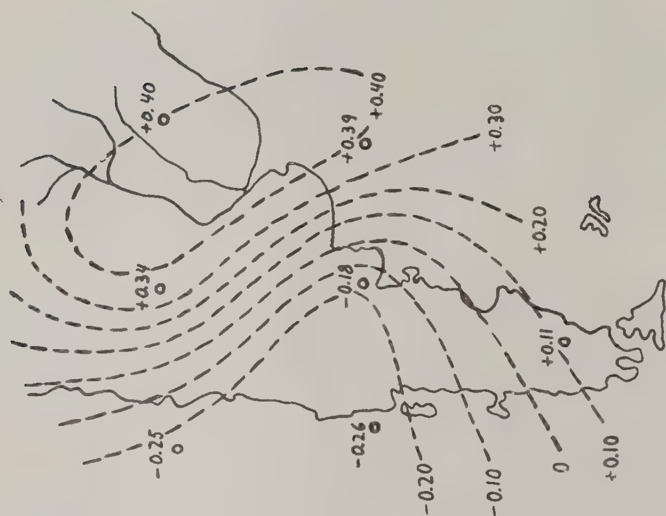
En las figuras nombradas puede verse, refiriéndonos a los casos de exceso de lluvias, que ello resulta de la formación de un área tormentosa con centro en el Uruguay, mientras que la costa chilena, entre los 40°S y los 35°S muestra una zona de calma que persiste desde el mes anterior.

Desde el punto de vista de las perspectivas, algunos indicios pueden obtenerse en base a la actividad depresionaria en la costa oeste de Sud América, dos meses antes, en los 30°S (lo que coincide con las investigaciones ya realizadas) y también en la actividad ciclónica en el extremo austral del continente, en el mes anterior.

## VII. — ENSAYOS DE CORRELACIONES MULTIPLES PARA PREVER LAS AN. REL. LLUVIAS

Los estudios ya enunciados sugieren la posibilidad de encontrar métodos destinados a determinar las perspectivas de las lluvias en la región agropecuaria, utilizando las manifestaciones que, en diversas variables del Hemisferio Sur, parecen producir los procesos atmosféricos que gobiernan las precipitaciones.

Los ensayos efectuados fueron numerosos, llegándose finalmente a vinculaciones que arrojan un resultado parcialmente satisfactorio. El período 1936-1940 se reservó para la comprobación de los métodos y no fué utilizado para calcular los cuadros de previsión.

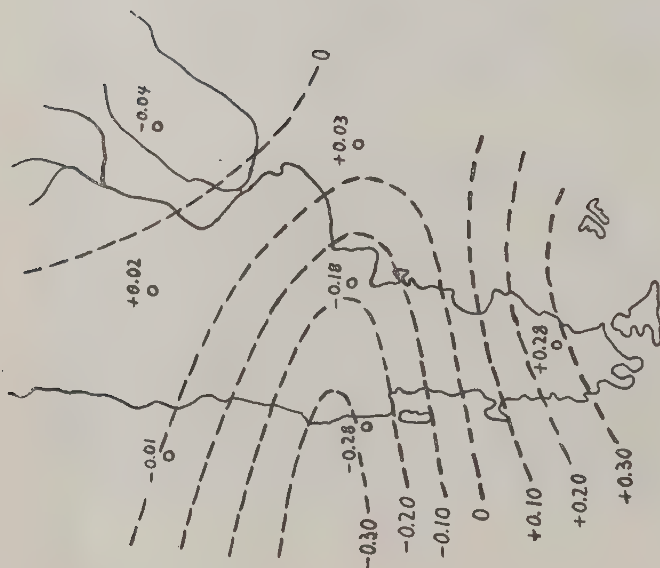





mes simultáneo

FIG 9

Valores de (r)
An. rel. lluvias con
An. nº depres.






1 mes antes

FIG. 8

En lo que sigue, se indican la mayoría de las búsquedas realizadas, tuvieran o no éxito, ya que consideramos de interés incluir los resultados negativos.

VII-A. CORRELACIONES MÚLTIPLES VARIAS.

VII-A-1. LAS AN. REL. LLUVIAS ($x_1$) EN FUNCIÓN DE:

*An. Grd. rel. PP Alisios Atlántico, 1 mes antes de* ($x_2$).

*An. Grd. rel. TT Atlánt. Occ.-Atlánt. Sur, 1 mes antes* ($x_3$).

Los períodos utilizados fueron 1921-25 y 1931-33 (N = 90).

Resulta:

$$x_1 = -0{,}30\, x_2 + 0{,}15\, x_3$$
$$r = 0{,}38$$

VII-A-2. LAS AN. REL. LLUVIAS ($x_1$) EN FUNCIÓN DE:

*An. Grd. rel. PP. Alisios Atlántico, 1 mes antes* ($x_2$)

*Variac. An. Grd. rel. TT Atl. Occ.-Atl. Sur, 1 mes antes* ($x_3'$)

*An. rel. lluvias zona agrop., 1 mes antes* ($x_4$).

La ecuación determinada en base a los períodos ya mencionados es:

$$x_1 = -0{,}31\, x_2 + 0{,}11\, x_3' + 0{,}04\, x_4$$
$$r = 0{,}36$$

VII-A-3. LAS AN. REL. LLUVIAS ($x_1$) EN FUNCIÓN DE:

*An. Grd. rel. PP Alisios Atlántico, 1 mes antes* ($x_2$)

*An. Grd. rel. TT Pac. Or.-Pac. Sur, 2 meses antes* ($x_3$)

Mediante las observaciones de los períodos ya nombrados (1921-25 y 1931-33), se obtuvo:

$$x_1 = -0{,}31\, x_2 + 0{,}12\, x_3$$
$$r = 0{,}37$$

VII-A-4. LAS AN. REL. LLUVIAS ($x_1$) EN FUNCIÓN DE:

*An. Grd. rel. TT. Pac. Or.-Pac. Sur, 5 meses antes* ($x_2$)

*An. rel. PP Trop. Atlántico, 1 mes antes* ($x_3$)

*An. rel. TT. Indico Occident., 1 mes antes* ($x_4$)

Se emplearon los períodos 1915-19; 1921-25 y 1931-35 ($N = 180$), haciéndose primeramente:

$x_1 = f\,(x_2)$ que puede representarse así:

$$x_1 = 0{,}92 \frac{x_2}{1{,}33 + 0{,}431\, x_2^2}$$
$$r = 0{,}38$$

Se hizo luego la diferencia

$$x_1' = x_1 - 0{,}92 \frac{x_2}{1{,}33 + 0{,}431\, x_2^2}$$

y expresando

$$x_1' = a\, x_3 + b\, x_4 = 0{,}37\, x_3 + 0{,}15\, x_4$$

$$r = 0{,}30$$

La ecuación queda:

$$x_1 = 0{,}92 \frac{x_2}{1{,}33 + 0{,}431\, x_2^2} + 0{,}37\, x_3 + 0{,}15\, x_4$$

$$r = 0{,}49$$

VII-B. LAS AN. REL. LLUVIAS ($x_1$) COMO FUNCIÓN DE:
*An. Grd. rel. TT Pac. Or.-Pac. SO, 5 meses antes* ($x_2$)
*An. peso capa 0-3000 m P. Tortuga (mb), 2 meses antes* ($x_3$)
*An. PP Trop. Cont. H. Sur (mb), 1 mes antes* ($x_4$)

El período utilizado comprende las observaciones de 1915-19 y de 1921-35 ($N = 240$).

Se supuso una función del tipo:

$$x_1 = f(x_2) + f(x_3, x_4)$$

$$x_1' = x_1 - f(x_2) = f(x_3, x_4)$$

La función $f(x_2)$ resultó la siguiente:

| $x_2$ | $f(x_2)$ |
|---|---|
| + 4,0 | + 0,9 |
| + 2,0 | + 0,5 |
| 0 | 0 |
| — 2,0 | — 0,6 |
| — 4,0 | — 0,6 |

La graficación de $x_1' = f(x_3, x_4)$ presentó curvas muy irregulares, razón por la cual se adoptó

$$x_1' = f(x_3) + f(x_4)$$

$$x_1' - f(x_4) = x_1'' = f(x_3)$$

con estos resultados

| $x_3$ | $f(x_3)$ | $x_4$ | $f(x_4)$ |
|---|---|---|---|
| + 2,18 | — 0,51 | + 0,95 | + 0,25 |
| + 1,26 | — 0,25 | + 0,72 | + 0,27 |
| + 0,48 | — 0,05 | + 0,28 | + 0,05 |
| + 0,03 | + 0,22 | + 0,02 | — 0,09 |
| — 0,46 | — 0,22 | — 0,31 | — 0,16 |
| — 1,46 | + 0,18 | — 0,75 | — 0,16 |
| — 2,80 | + 0,10 | — 1,19 | — 0,17 |

La ondulación que se registra en $f(x_3)$ entre $+0,5$ y $-1,0$ es aparentemente real, teniendo en cuenta que el número de casos, en las instancias $+0,03$ y $-0,46$ es de 55 y 29 respectivamente.

VII-C. LAS AN. REL. LLUVIAS ($x_1$) COMO FUNCIÓN DE:
*An. Grd. rel. TT Pac. Or.-Pac. SO, 5 meses antes* ($x_2$)
*An. rel. PP Trop. Indico, 2 meses antes* ($x_3$)
*An. PP Trop. Contin. H. Sur (mb), 1 mes antes* ($x_4$)

Las dificultades surgidas con las anomalías del peso de la capa 0-3000 m en Punta Tortuga indujeron a reemplazar a dicha variable por las An. rel. PP del Indico Tropical.

La representación de

$$x_1' = x_1 - f(x_2) = f(x_3, x_4)$$

presenta también isolíneas muy irregulares.

Si se descarta $x_4$ la expresión

$$x_1' = f(x_3)$$

resulta:

| $x_3$ | $f(x_3)$ | N |
|---|---|---|
| + 1,64 | + 0,26 | 36 |
| + 0,70 | + 0,05 | 51 |
| — 0,03 | — 0,16 | 58 |
| — 0,70 | — 0,10 | 42 |
| — 1,54 | — 0,22 | 41 |

VII-D. LAS AN. REL. LLUVIAS ($x_1$) COMO FUNCIÓN DE:
*An. Grd. rel. TT Pac. Or.-Pac. SO, 5 meses antes* ($x_2$)
*An. Grd. rel. PP Circul. Oeste Pacífico, 3 meses antes* ($x_3$)
Los valores de

$$x_1' = x_1 - f(x_2)$$

fueron utilizados en conexión con las An. Grd. rel. PP Circul. Oeste Pacífico $\gtrless + 0,8$ e $\lessgtr - 0,8$ a efectos de determinar la fecha de máximo efecto de las anomalías de la circulación del oeste en el Pacífico.

El cuadro que sigue da los valores de ($x_1'{}_m$) y ($k.x_1'{}_m$) obtenidos en base a los períodos 1915-19; 1921-25 y 1931-35. Puede advertirse que el máximo efecto se obtiene para un intervalo de tres meses.

| An. Grd. rel. PP Circul. Oeste Pacífico | | Meses | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| $\gtrless + 0,8$ | $x_1' m$ | +0,01 | +0,01 | —0,29 | —0,43 | —0,29 | 0 | +0,17 |
| | $k.x_1' m$ | 0 | 0 | —0,26 | —0,36 | —0,18 | 0 | +0,04 |
| $\lessgtr - 0,8$ | $x_1' m$ | +0,39 | +0,18 | +0,37 | +0,37 | +0,22 | —0,07 | +0,23 |
| | $k.x_1' m$ | +0,31 | +0,04 | +0,15 | +0,22 | +0,06 | +0,01 | +0,05 |

Los valores de

$$f(x_3) = x'_1 = x_1 - f(x_2)$$

resultan ser los siguientes (intervalo de tres meses):

| $x_3$ | $f(x_3)$ | N |
|---|---|---|
| + 1,72 | — 0,67 | 22 |
| + 0,85 | — 0,08 | 23 |
| + 0,46 | + 0,03 | 16 |
| + 0,02 | — 0,06 | 33 |
| — 0,41 | + 0,52 | 24 |
| — 0,88 | + 0,25 | 21 |
| — 1,46 | + 0,42 | 13 |

La expresión de $f(x_3)$, asimilada a una recta, es:

$$x_1' = -0,28\, x_3 + 0,07$$

y el coeficiente de correlación para los tres períodos utilizados

$$r = -0{,}23 \quad N = 152.$$

VII-E. LAS AN. REL. LLUVIAS ($x_1$) COMO FUNCIÓN DE:
*An. Grd. rel. TT Pac. Or.-Pac. SO, 5 meses antes* ($x_2$)
*An. Grd. rel. PP Circul. Oeste Pacífico, 3 meses antes* ($x_3$)
*Oscil. An. rel. PP Antic. Atlánt.-Antic. Pacíf.* ($x_4$)

Se calcularon las

$$x_1'' = x_1 - f(x_2) - f(x_3)$$

determinándose los $x''_{1m}$ siguientes a oscilaciones anticiclón Atlántico-Anticiclón Pacífico $\gtrless +1{,}0$ e $\lesseqgtr -1{,}0$, en base a los períodos 1915-19; 1921-25 y 1931-35 y computándose los valores de $(x''_{1m})$ y $(k \cdot x''_{1m})$. No se obtuvieron vinculaciones significativas.

VII-F. LAS AN. REL. LLUVIAS ($x_1$) COMO FUNCIÓN DE:
*An. Grd. rel. TT Pac. Or.-Pac. SO, 5 meses antes* ($x_2$)
*An. Grd. rel PP Circul. Oeste Pacífico, 3 meses antes* ($x_3$)
*Oscil. An. rel. TT Pac. Or.-Atl. Occ., 2 meses antes* ($x_4$)

Los valores de

$$x_1'' = x_1 - f(x_2) - f(x_3)$$

fueron analizados en función de las oscilaciones de la temperatura Pacífico Oriental-Atlántico Occidental $\gtrless +1{,}0$ e $\lesseqgtr -1{,}0$, calculándose los $(x''_{1m})$ y $(k \cdot x''_{1m})$ en base a los mismos períodos que en el caso anterior.

Los resultados fueron:

| Oscil. An. rel. TT Pac. Or.-Atl. Occ. | | Meses 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $\gtrless +1{,}0$ | $x''_{1m}$ | −0,10 | +0,12 | +0,33 | −0,05 | +0,06 | +0,04 | +0,10 |
| | $k.x''_{1m}$ | −0,02 | +0,01 | +0,25 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| $\lesseqgtr -1{,}0$ | $x''_{1m}$ | +0,35 | +0,01 | −0,39 | −0,27 | −0,20 | −0,04 | −0,02 |
| | $k.x''_{1m}$ | +0,08 | 0 | −0,24 | −0,09 | −0,05 | 0 | 0 |

Suponiendo que $f(x_4)$ fuera una recta resulta, para dos meses de intervalo:

$$f(x_4) = 0{,}19\, x_4 + 0{,}01$$

$$r = 0{,}20 \quad N = 152$$

VII-G. Las An. rel. lluvias ($x_1$) como función de:
*An. Grd. rel. TT Pac. Or.-Pac. SO, 5 meses antes* ($x_2$)
*An. Grd. rel. PP Circul. Oeste Pacífico, 3 meses antes* ($x_3$)
*Oscil. An. rel. TT Pac. Or.-Atl. Occ., 2 meses antes* ($x_4$)
*An. rel. PP Trop. Atlántico, 1 mes antes* ($x_5$)

Se hizo

$$x_1''' = x_1 - f(x_2) - f(x_3) - f(x_4) =$$
$$= x_1 - f(x_2) + 0{,}28\, x_3 - 0{,}19\, x_4 - 0{,}08$$

efectuándose la determinación de ($x_{1m}'''$) en función de diversas instancias de ($x_5$). (Períodos: 1915-19; 1921-25 y 1931-35). Los resultados se consignan a continuación:

| $x_5$ | $x'''_{1m}$ | N |
|---|---|---|
| + 2,09 | + 0,22 | 12 |
| + 1,38 | + 0,16 | 40 |
| + 0,49 | + 0,24 | 40 |
| + 0,03 | — 0,13 | 42 |
| — 0,50 | — 0,50 | 19 |
| — 0,94 | + 0,01 | 12 |
| — 1,14 | — 0,58 | 5 |

| $x_5$ | $f(x_5)$ |
|---|---|
| + 2,0 | + 0,20 |
| + 1,0 | + 0,19 |
| + 0,5 | + 0,09 |
| 0 | — 0,10 |
| — 0,5 | — 0,27 |
| — 1,0 | — 0,31 |

La correlación entre ($x_1'''$) y $f(x_5)$, para los tres períodos, da:

$$r = +0{,}18 \quad N = 154$$

Si se supone una $f(x_2)$ de índole recta

$$f(x_2) = 0{,}24\, x_2$$

la expresión

$$x_1 = f(x_2) + f(x_3) + f(x_4) + f(x_5)$$

resulta

$$x_1 = 0{,}24\, x_2 - 0{,}28\, x_3 + 0{,}19\, x_4 + f(x_5) + 0{,}08$$

la cual verificada con las observaciones del período 1936-40 arroja los siguientes resultados:

Jn. 36-Jn. 38 $r = +0{,}37$ N = 25

Jn. 36-Dc. 40 $r = +0{,}15$ N = 55

VII-H. LAS AN. REL. LLUVIAS ($x_1$) COMO FUNCIÓN CONJUNTA DE:
*An. Grd. rel. TT Pac. Or.-Pac. SO, 2 meses antes* ($x_2$)
*An. Grd. rel. PP Circul. Oeste Pacífico, 2 meses antes* ($x_3$)
*An. rel. PP Trop. Contin. H. Sur, 2 meses antes* ($x_4$)
*An. Grd. rel. PP Alisios H. Sur, 1 mes antes* ($x_5$)

El problema de determinar las perspectivas de un fenómeno, en nuestro caso las anomalías de las lluvias, consiste en suponer las fluctuaciones en los valores precedentes de otras variables, como ocasionados o vinculados al proceso que da origen a la anomalía de las lluvias.

Dado que esas asociaciones entre las anomalías de las lluvias y las fluctuaciones de las diversas variables son de índole estadística y que dichas fluctuaciones pueden también ser ocasionadas por otros procesos no relacionados con el que gobierna las precipitaciones, el registro de una manifestación, que coincide con la vinculación que muestra la estadística, sólo tiene el valor de una probabilidad.

El procedimiento entonces debe referirse a la búsqueda de un número de variables, cuyas fluctuaciones, reunidas en una función conjunta, simultánea o según una secuencia determinada, den un grado de probabilidad razonable para detectar la existencia del o de los procesos que gobiernan las lluvias (o el fenómeno de que se trate) y por consiguiente permita formular perspectivas.

Este concepto fué aplicado a las variables del título de este acápite, así como para los análisis mencionados en los que siguen, con las limitaciones que imponen la cantidad de observaciones disponibles y la necesidad de contar, en cada combinación de instancias, con un número suficiente como para extraer promedios de validez aceptable.

Los períodos de observaciones comprenden a los años 1915-19 y 1921-35, en total 240 meses, confeccionándose un cuadro de correlación en función de las cuatro variables independientes y clasi-

ficando a estas en tres instancias ( $\geqslant + d$; $+ d$ a $- d$; $\leqslant - d$), según el criterio indicado en II-A. Para cada casilla se calculó luego el valor medio de las ($x_1$) correspondientes.

Se adoptó la siguiente función

$$x_1 = f(x_2, x_3) + f(x_4, x_5)$$

haciéndose primero

$$x_1 = f(x_2, x_3)$$

y obteniéndose

| $x_2$ | $x_3$ | N | $x_1 m$ | $f(x_2, x_3)$ |
|---|---|---|---|---|
| + 1,68 | + 1,18 | 23 | + 0,07 | + 0,08 |
| + 1,68 | 0 | 30 | + 0,60 | + 0,60 |
| + 1,68 | — 1,02 | 30 | + 0,75 | + 0,75 |
| 0 | + 1,18 | 14 | — 0,38 | — 0,38 |
| 0 | 0 | 18 | — 0,27 | — 0,09 |
| 0 | — 1,02 | 11 | — 0,42 | + 0,10 |
| — 1,87 | + 1,18 | 43 | — 0,60 | — 0,60 |
| — 1,87 | 0 | 30 | — 0,21 | — 0,24 |
| — 1,87 | — 1,02 | 18 | — 0,01 | — 0,06 |

El paso siguiente fué hacer

$$x_1' = x_1 - f(x_2, x_3) = f(x_4, x_5)$$

no mostrando, esta última función, relaciones simples.

VII-I. LAS AN. REL. LLUVIAS ($X_1$) COMO FUNCIÓN CONJUNTA DE:
*An. Grd. rel. TT Pac. Or.-Pac. SO, 5 meses antes* ($x_2$)
*An. rel. PP Trop. Contin. H. Sur, 3 meses antes* ($x_3$)
*An. Grd. rel. PP Circul. Oeste Pacífico, 2 meses antes* ($x_4$)
*An. Grd. rel. PP Alisios H. Sur, 1 mes antes* ($x_5$)

Los períodos utilizados fueron 1915-19 y 1921-35, obteniéndose, para

$$x_1 = f(x_2, x_3)$$

el siguiente cuadro y $f\ (x_2, x_3)$

| $x_2$ | $x_3$ | N | $x_1m$ | $f\ (x_2, x_3)$ |
|---|---|---|---|---|
| + 1,68 | + 0,84 | 32 | + 0,85 | + 0,85 |
| + 1,68 | 0 | 31 | + 0,17 | + 0,38 |
| + 1,68 | — 0,81 | 24 | + 0,32 | + 0,30 |
| 0 | + 0,84 | 8 | + 0,94 | + 0,20 |
| 0 | 0 | 17 | — 0,53 | — 0,21 |
| 0 | — 0,81 | 18 | + 0,19 | 0 |
| — 1,87 | + 0,84 | 17 | — 0,69 | — 0,29 |
| — 1,87 | 0 | 32 | — 0,38 | — 0,50 |
| — 1,87 | — 0,81 | 39 | — 0,60 | — 0,60 |

Los desvíos

$$x_1' = x_1 - f\ (x_2, x_3) = f\ (x_4, x_5)$$

ofrecen:

| $x_4$ | $x_5$ | N | $x_1m$ | $f\ (x_4, x_5)$ |
|---|---|---|---|---|
| + 1,18 | + 0,65 | 31 | — 0,56 | — 0,56 |
| + 1,18 | 0 | 17 | — 0,32 | — 0,33 |
| + 1,18 | — 0,65 | 32 | — 0,15 | — 0,16 |
| 0 | + 0,65 | 19 | + 0,23 | — 0,05 |
| 0 | 0 | 29 | + 0,02 | + 0,03 |
| 0 | — 0,65 | 30 | + 0,13 | + 0,13 |
| — 1,02 | + 0,65 | 18 | — 0,14 | + 0,11 |
| — 1,02 | 0 | 18 | + 0,34 | + 0,30 |
| — 1,02 | — 0,65 | 24 | + 0,43 | + 0,48 |

La correlación de $f\ (x_2, x_3) + f\ (x_4, x_5)$ con los $x_1$ de los períodos utilizados da:

$$r = + 0{,}464 \quad N = 218$$

La verificación, para el período 1936-40, resulta

$$r = + 0{,}25 \quad N = 56$$

VII-J. LAS AN. REL. LLUVIAS ($x_1$) COMO FUNCIÓN CONJUNTA DE:
*An. Grd. rel. TT Pac. Or.-Pac. SO, 1 mes antes* ($x_2$)
*An. Grd. rel. PP Circul. Oeste Pacífico, 1 mes antes* ($x_3$)

*An. rel. PP Trop. Contin. H. Sur, 1 mes antes* ($x_4$)
*An. Grd. rel. PP Alisios H. Sur, 1 mes antes* ($x_5$)

Los períodos de observación son los mismos que en los casos anteriores, encontrándose para

$$x_1 = f(x_2, x_3)$$

| $x_2$ | $x_3$ | N | $x_{1m}$ |
|---|---|---|---|
| + 1,68 | + 1,18 | 27 | + 0,37 |
| + 1,68 | 0 | 31 | — 0,06 |
| + 1,68 | — 1,02 | 31 | + 0,54 |
| 0 | + 1,18 | 14 | — 0,20 |
| 0 | 0 | 17 | + 0,22 |
| 0 | — 1,02 | 11 | + 0,02 |
| — 1,87 | + 1,18 | 43 | — 0,18 |
| — 1,87 | 0 | 31 | — 0,40 |
| — 1,87 | — 1,02 | 18 | — 0,44 |

Los desvíos ($x_1'$) para calcular $f(x_4, x_5)$ fueron tomados directamente de los valores ($x_{1m}$) correspondientes a las casillas ($x_2$, $x_3$), con lo cual:

| $x_4$ | $x_5$ | N | $x'_{1m}$ |
|---|---|---|---|
| + 0,84 | + 0,65 | 15 | — 0,03 |
| + 0,84 | 0 | 17 | + 0,24 |
| + 0,84 | — 0,65 | 27 | + 0,16 |
| 0 | + 0,65 | 32 | — 0,18 |
| 0 | 0 | 26 | + 0,62 |
| 0 | — 0,65 | 21 | + 0,06 |
| — 0,81 | + 0,65 | 25 | — 0,42 |
| — 0,81 | 0 | 21 | — 0,48 |
| — 0,81 | — 0,65 | 31 | + 0,13 |

VII-K. LAS AN. REL. LLUVIAS ($X_1$) COMO FUNCIÓN CONJUNTA DE:
*An. Grd. rel. TT Pac. Or.-Pac. SO, 2 meses antes* ($x_2$)
*An. Grd. rel. PP Circul. Oeste Pacífico, 2 meses antes* ($x_3$)
*An. Grd. rel. PP Alisios Atlántico, 1 mes antes* ($x_4$)

Se emplearon las observaciones usuales (1915-19 y 1921-35), confeccionándose un cuadro

$$x_1 = f\ (x_2, x_3, x_4)$$

cuyo estudio reveló como posible utilizar una función del tipo:

$$x_1 = f\ (x_4) + f\ (x_2, x_3)$$

de donde se obtiene

| $x_2$ | $x_3$ | N | $x'_1m$ | $f\ (x_2, x_3)$ |
|---|---|---|---|---|
| + 2,04 | + 1,18 | 23 | + 0,05 | + 0,06 |
| + 2,04 | 0 | 26 | + 0,72 | + 0,39 |
| + 2,04 | — 1,02 | 26 | + 0,40 | + 0,58 |
| 0 | + 1,18 | 25 | — 0,49 | — 0,46 |
| 0 | 0 | 26 | — 0,18 | — 0,18 |
| 0 | — 1,02 | 18 | + 0,05 | + 0,05 |
| — 2,02 | + 1,18 | 36 | — 0,74 | — 0,74 |
| — 2,02 | 0 | 27 | — 0,49 | — 0,48 |
| — 2,02 | — 1,02 | 16 | — 0,05 | — 0,05 |

| $x_4$ | $f\ (x_4)$ |
|---|---|
| + 1,08 | — 0,06 |
| 0 | — 0,17 |
| — 1,31 | + 0,53 |

Dichas funciones, convenientemente extrapoladas, dan la siguiente verificación para el período 1936-40:

$$r = +0{,}20 \qquad N = 58$$

VII-L. LAS AN. REL. LLUVIAS ($x_1$) COMO FUNCIÓN CONJUNTA DE:
*An. Grd. rel. TT Pac. Or.-Pac. SO, 5 meses antes* ($x_2$)
*Oscil. An. rel. PP Trop. Pac.-Pac. Sur, 3 meses antes* ($x_3$)
*An. rel. PP Trop. Indico y Trop. Atlántico, 1 mes antes* ($x_4$)
*An. rel. lluvias, 1 mes antes* ($x_5$)

Las observaciones de 1915-19 y 1921-35 se clasificaron en tres instancias, confeccionándose un cuadro de correlación.

Se hizo $x_1 = f\ (x_2)$ con el siguiente resultado:

| $x_2$ | $f\ (x_2)$ | N |
|---|---|---|
| + 1,99 | + 0,42 | 79 |
| + 0.03 | + 0.01 | 67 |
| — 2,00 | — 0,53 | 83 |

Para $x_1 = f\ (x_3)$ se tiene:

| $x_3$ | $f\ (x_3)$ | N |
|---|---|---|
| + 1,26 | — 0,25 | 86 |
| 0 | + 0,04 | 60 |
| — 1,13 | + 0,07 | 82 |

Para $x_1 = f\ (x_4)$ es:

| $x_4$ | $f\ (x_4)$ | N |
|---|---|---|
| + 0,83 | + 0,24 | 97 |
| 0 | — 0,10 | 62 |
| — 0,74 | — 0,44 | 69 |

Si se hace:

| $x_1 - f\ (x_2) = x_1' = f\ (x_3)$ | | | $x_1 - f\ (x_2) = x_1' = f\ (x_4)$ | | |
|---|---|---|---|---|---|
| $x_3$ | $f\ (x_3)$ | N | $x_4$ | $f\ (x_4)$ | N |
| + 1,25 | — 0,14 | 86 | + 0,83 | + 0,16 | 97 |
| + 0,05 | + 0,08 | 60 | + 0,02 | — 0,01 | 62 |
| — 1,13 | + 0,08 | 82 | — 0,74 | — 0,22 | 69 |

se obtienen vinculaciones de magnitud disminuída, con respecto a las primeras, aunque el sentido general se mantiene.

El paso siguiente consistió en ensayar las funciones:

$$x_1 = f\ (x_2, x_3) \quad x_1 = f\ (x_2, x_4) \quad x_1 = f\ (x_3, x_4)$$

las que arrojaron los siguientes cuadros de correlación:

| $x_1 = f\ (x_2, x_3)$ | | | | $x_1 = f\ (x_2, x_4)$ | | | | $x_1 = f\ (x_3, x_4)$ | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $x_2$ | $x_3$ | $x_{1m}$ | N | $x_2$ | $x_4$ | $x_{1m}$ | N | $x_3$ | $x_4$ | $x_{1m}$ | N |
| +2,07 | +1,11 | +0,46 | 23 | +2,24 | +0,98 | +0,56 | 45 | +1,06 | +0,79 | +0,07 | 35 |
| +2,10 | +0,05 | +0,40 | 24 | +1,70 | +0,01 | +0,26 | 24 | +1,27 | +0,01 | —0,20 | 26 |
| +1,85 | —1,16 | +0,41 | 32 | +1,59 | —0,80 | +0,17 | 10 | +1,52 | —0,74 | —0,35 | 25 |
| +0,09 | +1,28 | —0,14 | 30 | +0,01 | +0,76 | +0,21 | 27 | 0 | +0,93 | +0,25 | 29 |
| —0,02 | +0,05 | —0,01 | 14 | +0,03 | +0,01 | +0,02 | 12 | +0,09 | 0 | +0,41 | 11 |
| +0,13 | —1,07 | +0,11 | 22 | +0,07 | —0,73 | —0,29 | 27 | +0,09 | —0,72 | —0,34 | 20 |
| —2,23 | +1,33 | —0,84 | 33 | —1,87 | +0,64 | —0,29 | 25 | —1,28 | +0,78 | +0,18 | 33 |
| —1,82 | +0,04 | —0,31 | 22 | —1,98 | +0,02 | —0,48 | 26 | —1,07 | +0,03 | 0 | 25 |
| —1,86 | —1,13 | —0,34 | 28 | —2,12 | —0,74 | —0,76 | 32 | —0,98 | —0,77 | +0,01 | 24 |

Analizadas las funciones anteriores, apareció como mejor $f(x_2, x_3)$ y por lo tanto se hizo

$$x_1'' = x_1 - f(x_2, x_3) = f(x_4, x_5)$$

| $x_4$ | $x_5$ | $x''_{1m}$ | N |
|---|---|---|---|
| + 0,89 | + 1,54 | + 0,44 | 32 |
| + 0,76 | — 0,10 | + 0,11 | 38 |
| + 0,85 | — 1,22 | — 0,05 | 27 |
| + 0,02 | + 1,64 | — 0,10 | 16 |
| + 0,02 | — 0,02 | + 0,12 | 26 |
| + 0,02 | — 1,27 | — 0,04 | 20 |
| — 0,79 | + 1,64 | + 0,08 | 12 |
| — 0,78 | 0 | — 0,32 | 20 |
| — 0,71 | — 1,16 | — 0,27 | 37 |

En base a los resultados anteriores se calcularon $f(x_2, x_3)$ y $f(x_4, x_5)$. La correlación de $f(x_2, x_3) + f(x_4, x_5)$ con las $(x_1)$ observadas en 1915-19 y 1921-35 dió

$$r = +0{,}42 \quad N = 231$$

Su verificación con el período 1936-40, no respondió a las esperanzas. Se obtuvo

$$r = +0{,}04 \quad N = 55$$

VII-M. *Las* AN. REL. LLUVIAS ($x_1$) DE INVIERNO COMO FUNCIÓN CONJUNTA DE:

*An. rel. PP Pacífico Sur, 3 meses antes,* $(x_3)$
*An. rel. TT Pacífico Oriental, 2 meses antes* $(x_4)$
*An. rel. PP Trop. Indico, 2 meses antes* $(x_5)$

Las circunstancias de las lluvias de verano y de invierno son diferentes entre si, como puede advertirse en los cuadros 5 c, 7 c, y 10. Ello indujo a ensayar funciones conjuntas para las lluvias de verano (octubre a marzo) y para las de invierno (abril a septiembre).

La presente investigación se refiere a las lluvias de invierno e incluyó, además de las variables citadas en el título, las An. rel. TT Pac. SO, 5 meses antes $(x_2)$ y las An. rel. lluvias, 1 mes antes $(x_6)$. Los períodos de observaciones utilizados son los mismos ya mencionados en el estudio anterior: 1915-19 y 1921-35.

Las funciones:

$$x_1 = f\ (x_2) \quad \text{y} \quad x_1 = f\ (x_3)$$

dan lo siguiente

| $x_2$ | $x_{1m}$ | N |
|---|---|---|
| + 1,59 | — 0,69 | 40 |
| + 0,01 | — 0,19 | 35 |
| — 1,22 | + 0,66 | 40 |

| $x_3$ | $x_{1m}$ | N |
|---|---|---|
| + 0,98 | + 0,19 | 41 |
| + 0,04 | — 0,34 | 31 |
| — 0,93 | — 0,12 | 43 |

Las funciones:

$$x_1 = f\ (x_2, x_3), \quad x_1 = f\ (x_2, x_4) \quad \text{y} \quad x_1 = f\ (x_3, x_4)$$

arrojaron lo siguiente

| $x_1 = f\ (x_2, x_3)$ | | | | $x_1 = f\ (x_2, x_4)$ | | | | $x_1 = f\ (x_3, x_4)$ | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $x_2$ | $x_3$ | $x_{1m}$ | N | $x_2$ | $x_4$ | $x_{1m}$ | N | $x_3$ | $x_4$ | $x_{1m}$ | N |
| +1,66 | +0,85 | —0,41 | 11 | +1,44 | +0,92 | —0,64 | 9 | +1,12 | +1,64 | +0,42 | 17 |
| +1,72 | +0,11 | —0,83 | 12 | +1,65 | —0,04 | —0,57 | 15 | +0,92 | —0,02 | +0,15 | 11 |
| +1,48 | —0,93 | —0,77 | 17 | +1,62 | —1,50 | —0,82 | 16 | +0,85 | —1,16 | —0,07 | 13 |
| +0,08 | +1,06 | —0,42 | 12 | —0,02 | +1,64 | +0,13 | 16 | —0,07 | +1,57 | +0,13 | 10 |
| +0,10 | —0,04 | —0,71 | 8 | —0,03 | +0,10 | —0,57 | 10 | +0,18 | —0,12 | —0,44 | 9 |
| —0,10 | —0,95 | +0,27 | 15 | +0,11 | —0,93 | —0,34 | 9 | +0,02 | —1,23 | —0,65 | 12 |
| —1,26 | +1,00 | +0,97 | 18 | —1,14 | +1,59 | +0,80 | 21 | —0,80 | +1,29 | +0,25 | 19 |
| —1,31 | +0,01 | +0,47 | 11 | —1,29 | —0,07 | +0,82 | 10 | —0,95 | +0,07 | —0,25 | 15 |
| —1,06 | —0,92 | +0,34 | 11 | —1,34 | —1,04 | +0,14 | 9 | —1,18 | —1,31 | —0,63 | 9 |

De los análisis resulta:

— La forma de las isolíneas de $(x_{1m})$ para $f\ (x_2, x_3)$ no es del todo satisfactoria.

— La forma para $f\ (x_2, x_4)$ es mejor y dicha función puede representarse como $f\ (x_2, x_4) = f\ (x_2) + f\ (x_4)$.

— La distribución de los $(x_{1m})$ para $f\ (x_3, x_4)$ resulta más uniforme.

Si se considera el caso

$$x_1 - f\ (x_2) = x_1' = f\ (x_3, x_4)$$

aparentemente resulta cero el efecto de $(x_3)$ y se convierte en

$$x_1 - f\ (x_2) = x_1' = f\ (x_3, x_4) = f\ (x_4)$$

Cuando se hace

$$x_1 - f(x_2) = x_1' = f(x_4, x_5)$$

se obtiene una distribución aceptable de los $(x'_{1m})$.

Si se toma

$$x_1 - f(x_2) = x_1' = f(x_4, x_6)$$

las áreas de máximo efecto en $(x'_{1m})$, tanto negativas como positivas, aparecen en la región de los $(x_6)$ positivos, a cada lado del eje vertical, pero aparece también otra área negativa en $x_4$ positivo, $x_6$ negativo.

El análisis fué proseguido, estudiándose diversas combinaciones y correcciones. Finalmente fué descartado $(x_2)$, principalmente por estar muy alejado en el tiempo (5 meses) lo que hace más difícil deducir la vinculación que pudiera existir. En cuanto a $(x_6)$ no se lo consideró en la ecuación definitiva en razón del fenómeno más arriba anotado.

La función

$$x_1 = f(x_3, x_4, x_5)$$

puede ser expresada así:

$$f(x_3, x_4, x_5) = -0{,}10\, x_3 x_4 x_5 + 0{,}02\, x_4 x_5 + 0{,}37\, x_3 x_5 +$$
$$+ 0{,}04\, x_3 x_4 + 0{,}53\, x_3 + 0{,}21\, x_4 + 0{,}09\, x_5 - 0{,}14$$

la cual, convenientemente tabulada, dió la siguiente verificación con las precipitaciones de invierno del período 1936-1940:

$$r = +0{,}38 \quad N = 30$$

La expresión anterior es complicada y su interpretación no es simple. La prosecución del trabajo reveló como posible utilizar

$$x_1 = f(x_3, x_4) + f(x_5)$$

y mediante un proceso de aproximaciones sucesivas se llegó al siguiente cuadro 17. Su verificación con 1936-40, da:

$$r = +0{,}40 \quad N = 30$$

CUADRO 17. — *Las An. rel. lluvias* = $f(x_3, x_4) + f(x_5)$

*Invierno*

| ($x_3$) An. rel. PP Pac. Sur 3 meses antes | ($x_4$) An. rel. TT Pacífico Oriental, 2 meses antes | | | | | | | | | ($x_5$) An. rel. PP Trop. Indico, 2 m. ant. | $f(x_5)$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | + 2,0 | + 1,5 | + 1,0 | + 0,5 | 0 | — 0,5 | — 1,0 | — 1,5 | — 2,0 | | |
| + 2,0 | + 0,95 | + 0,90 | + 0,87 | + 0,85 | + 0,81 | + 0,80 | + 0,79 | + 0,78 | + 0,77 | + 2,0 | + 0,34 |
| + 1,5 | + 0,77 | + 0,70 | + 0,63 | + 0,56 | + 0,49 | + 0,43 | + 0,40 | + 0,37 | + 0,34 | + 1,5 | + 0,31 |
| + 1,0 | + 0,54 | + 0,16 | + 0,34 | + 0,25 | + 0,15 | + 0,08 | + 0,04 | 0 | — 0,05 | + 1,0 | + 0,29 |
| + 0,5 | + 0,37 | + 0,22 | + 0,08 | 0,09 | — 0,22 | 0,29 | — 0,34 | — 0,34 | — 0,36 | + 0,5 | + 0,26 |
| 0 | + 0,25 | + 0,08 | — 0,11 | — 0,30 | 0,45 | 0,52 | — 0,59 | — 0,63 | 0,67 | 0 | + 0,22 |
| — 0,5 | + 0,18 | + 0,03 | — 0,17 | 0,37 | — 0,50 | — 0,62 | — 0,72 | — 0,83 | — 0,90 | — 0,5 | + 0,05 |
| — 1,0 | + 0,15 | + 0,22 | — 0,18 | — 0,39 | 0,53 | — 0,65 | — 0,77 | — 0,90 | — 1,02 | — 1,0 | — 0,12 |
| — 1,5 | + 0,12 | + 0,01 | — 0,18 | — 0,40 | — 0,53 | — 0,67 | — 0,79 | — 0,93 | — 1,04 | — 1,5 | — 0,28 |
| — 2,0 | + 0,11 | + 0,01 | — 0,18 | — 0,40 | 0,54 | — 0,68 | — 0,80 | — 0,92 | — 1,04 | — 2,0 | — 0,45 |

VII-N. LAS AN. REL. LLUVIAS ($x_1$) EN VERANO COMO FUNCIÓN CONJUNTA DE:

*An. rel. PP Pacífico Tropical, 3 meses antes* ($x_2$)
*An. rel. PP Anticiclón Pacífico, 2 meses antes* ($x_3$)
*An. rel. TT Pacífico Oriental, 2 meses antes* ($x_4$)
*An. rel. PP Atlántico Tropical, 1 mes antes* ($x_6$)

La investigación incluyó también a las An. rel. PP Trop. Contin. Australia, 1 mes antes ($x_5$). Las observaciones utilizadas son las de 1915-19 y 1921-35, los meses de ($x_1$) corresponden al verano (octubre a marzo).

Se analizaron las siguientes funciones:

$$x_1 = f(x_2, x_3) \quad x_1 = f(x_2, x_4) \quad x_1 = f(x_3, x_4)$$

encontrándose que la primera de ellas era la que ofrecía las distribuciones más claras.

Dado el número reducido de observaciones disponibles (unas 120 en total) y la dispersión de los ($x_{1m}$), no fué posible establecer una función

$$x_1 = f(x_2, x_3, x_4)$$

acudiéndose a una expresión

$$x_1 = f(x_2, x_3) + f(x_4)$$

Las tentativas para desarrollar

$$x_1 - f(x_2, x_3) - f(x_4) = x_1' = f(x_5, x_6)$$

dieron una distribución bastante caprichosa de los ($x'_{1m}$). En cambio:

$$x_1 - f(x_2, x_3) = f(x_4, x_6) = x_1'$$

arrojó resultados satisfactorios. Por su parte, el ensayo:

$$x_1 - f(x_2, x_3) = f(x_4, x_5) = x_1'$$

no dió una distribución suficientemente conveniente.

En consecuencia se adoptó

$$x_1 = f(x_2, x_3) + f(x_4, x_6)$$

cuyos correspondientes valores de primera aproximación son:

| $x_2$ | $x_3$ | $x_1 m$ | N | $x_1' = x_1 - f(x_2, x_3)$ | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | $x_4$ | $x_6$ | $x_1' m$ | N |
| + 0,96 | + 1,02 | — 0,39 | 17 | + 1,80 | + 0,97 | + 0,79 | 15 |
| + 0,80 | — 0,01 | + 0,17 | 13 | + 1,87 | + 0,17 | — | 3 |
| + 0,84 | — 0,97 | + 0,18 | 13 | + 1,28 | — 0,64 | + 0,06 | 5 |
| — 0,01 | + 1,10 | — 0,22 | 19 | — 0,02 | + 1,02 | + 0,02 | 20 |
| + 0,02 | — 0,05 | — 0,01 | 10 | — 0,07 | 0 | — 0,29 | 11 |
| + 0,07 | — 0,53 | — | 3 | + 0,01 | — 0,86 | — 0,32 | 14 |
| — 0,56 | + 0,84 | + 0,12 | 14 | — 0,89 | + 0,83 | — 0,12 | 16 |
| — 0,74 | + 0,01 | + 0,20 | 9 | — 1,02 | + 0,08 | — 0,49 | 17 |
| — 1,00 | — 1,21 | + 0,58 | 10 | — 0,77 | — 0,74 | — 0,53 | 7 |

Mediante un proceso de aproximaciones sucesivas, se calculó el cuadro 18.

La verificación con el período 1936-40, dió

$$r = + 0{,}50 \quad N = 30$$

La fórmula utilizada requiere observaciones del mes inmediato anterior en el Atlántico Tropical. Si dejamos de lado a esta variable, a efectos de contar con las perspectivas con mayor anticipación (dos meses), debemos utilizar la expresión

$$x_1 = f(x_2, x_3) + f(x_4)$$

El valor de $f(x_4)$ también se incluye en el cuadro 18.

En este caso el coeficiente de correlación para el período de verificación disminuye, como es lógico, y resulta

$$r = + 0{,}42 \quad N = 30$$

CUADRO 18. — *Las An. rel. lluvias* $= f(x_2, x_3) + f(x_4, x_6)$ *y también An. rel. lluvias* $= f(x_2, x_3) + f(x_4)$.

*Verano*

| ($x_2$) An. rel. PP Trop. Pac., 3 m. antes | ($x_3$) An. rel. PP Anticiclón Pacífico, 2 meses antes | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | + 1,6 | + 1,2 | + 0,8 | + 0,4 | 0 | — 0,4 | — 0,8 | — 1,2 | — 1,6 |
| + 1,6 | — 0,50 | — 0,42 | — 0,26 | — 0,07 | + 0,07 | + 0,13 | + 0,15 | + 0,15 | + 0,15 |
| + 1,2 | — 0,45 | — 0,40 | — 0,21 | — 0,02 | + 0,12 | + 0,13 | + 0,13 | + 0,15 | + 0,15 |
| + 0,8 | — 0,35 | — 0,41 | — 0,24 | — 0,04 | + 0,12 | + 0,10 | + 0,07 | + 0,10 | + 0,12 |
| + 0,4 | — 0,16 | — 0,23 | — 0,31 | — 0,20 | — 0,07 | 0,05 | — 0,03 | + 0,06 | + 0,14 |
| 0 | + 0,07 | 0 | — 0,08 | — 0,15 | — 0,18 | — 0,11 | — 0,02 | + 0,07 | + 0,10 |
| — 0,4 | + 0,26 | + 0,24 | + 0,20 | + 0,15 | + 0,11 | + 0,09 | + 0,11 | + 0,16 | + 0,22 |
| — 0,8 | + 0,42 | + 0,43 | + 0,42 | + 0,42 | + 0,40 | + 0,39 | + 0,37 | + 0,34 | + 0,32 |
| — 1,2 | + 0,52 | + 0,55 | + 0,58 | + 0,58 | + 0,58 | + 0,55 | + 0,53 | + 0,50 | + 0,43 |
| — 1,6 | + 0,60 | + 0,60 | + 0,60 | + 0,60 | + 0,60 | + 0,60 | + 0,60 | + 0,55 | + 0,50 |

| ($x_4$) An. rel. TT Pac. Or., 2 m. antes | ($x_6$) An. rel. PP Trop. Atlántico, 1 mes antes | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | + 1,6 | + 1,2 | + 0,8 | + 0,4 | 0 | — 0,4 | — 0,8 | — 1,2 | — 1,6 |
| + 2,0 | + 0,64 | + 0,78 | + 1,25 | + 1,95 | + 2,00 | + 1,20 | + 0,40 | 0 | — 0,05 |
| + 1,6 | + 0,52 | + 0,63 | + 0,75 | + 1,05 | + 1,10 | + 0,60 | 0 | — 0,06 | — 0,12 |
| + 1,2 | + 0,39 | + 0,46 | + 0,50 | + 0,50 | + 0,38 | 0 | — 0,08 | — 0,15 | — 0,18 |
| + 0,8 | + 0,31 | + 0,32 | + 0,31 | + 0,23 | 0 | — 0,10 | — 0,18 | — 0,23 | — 0,25 |
| + 0,4 | + 0,22 | + 0,20 | + 0,14 | 0 | — 0,12 | — 0,23 | — 0,28 | — 0,30 | — 0,31 |
| 0 | + 0,13 | + 0,10 | 0 | — 0,12 | — 0,27 | — 0,34 | — 0,38 | — 0,38 | — 0,38 |
| — 0,4 | + 0,07 | + 0,01 | — 0,10 | — 0,25 | — 0,40 | — 0,48 | — 0,50 | — 0,48 | — 0,44 |
| — 0,8 | + 0,01 | — 0,09 | — 0,20 | — 0,38 | — 0,51 | — 0,61 | — 0,61 | — 0,57 | — 0,51 |
| — 1,2 | — 0,08 | — 0,15 | — 0,29 | — 0,46 | — 0,61 | — 0,70 | — 0,70 | — 0,64 | — 0,57 |
| — 1,6 | — 0,12 | — 0,20 | — 0,33 | — 0,50 | — 0,63 | — 0,72 | — 0,80 | — 0,70 | — 0,62 |
| — 2,0 | — 0,15 | — 0,24 | — 0,37 | — 0,52 | — 0,65 | — 0,80 | — 0,80 | — 0,75 | — 0,65 |

CUADRO 18 (*Cont.*). — *Las An. rel. lluvias* = $f(x_2, x_3) + f(x_4, x_6)$ *y también An. rel. lluvias* = $(f(x_2, x_3) + f(x_4)$

*Verano*

| ($x_4$) An. rel. TT Pac. Or. 2 meses antes | $f(x_4)$ | ($x_4$) | $f(x_4)$ |
|---|---|---|---|
| + 2,8 | + 1,09 | — 0,4 | — 0,26 |
| + 2,4 | + 0,92 | — 0,8 | — 0,42 |
| + 2,0 | + 0,75 | — 1,2 | — 0,59 |
| + 1,6 | + 0,58 | — 1,6 | — 0,76 |
| + 1,2 | + 0,41 | — 2,0 | — 0,93 |
| + 0,8 | + 0,24 | — 2,4 | — 1,10 |
| + 0,4 | + 0,08 | — 2,8 | — 1,27 |
| 0 | — 0,09 | | |

$$f(x_4) = -0{,}09 + 0{,}42\, x_4$$

## VIII. — CONCLUSIONES

Del trabajo realizado puede extraerse lo siguiente:

1º. — No ha sido posible establecer vinculaciones de causa a efecto en el propósito de determinar las perspectivas de las lluvias mensuales en la región agropecuaria argentina.

2º — Ha sido factible, en cambio, establecer asociaciones estadísticas entre las anomalías de las lluvias mensuales y las fluctuaciones de diversas variables (en su mayoría observaciones de superficie) del Hemisferio Sur, en los meses precedentes.

3º — Se ha obtenido un cierto éxito en la previsión de las perspectivas de las lluvias mensuales, por medio del empleo de las fluctuaciones de algunas variables (ver VII-M y VII-N). Se requieren nuevas verificaciones para certificar esto.

4º — Se ha establecido que existen ligazones entre las anomalías de las lluvias y la contribución de la capa 0-3000 m al valor de la presión atmosférica, así como con el número de depresiones en diversas zonas de la parte austral de Sud América (ver V y VI).

5º — Aparentemente, los procesos que gobiernan las variaciones de las lluvias tienen « libertad » para actuar según diversos caminos. Esta acción se traduce en manifestaciones sobre las distintas variables, manifestaciones que no siempre son iguales.

6º — Esos procesos parecen producir manifestaciones en dichas variables cuya vinculación con los fenómenos pluviométricos es indirecta y de carácter estadístico.

7º — Como consecuencia de lo anterior, es necesario recurrir a funciones conjuntas que proporcionen un grado de probabilidad razonable para detectar la existencia de los procesos mencionados. Las circunstancias son diferentes para la estación calurosa respecto de la invernal.

8º — Referente a esto, las siguientes variables parecen ofrecer buenas perspectivas:

— Las anomalías relativas de la temperatura en el Pacífico Oriental (28°S), con dos meses de anticipación, tanto en verano como en invierno.

— Las anomalías relativas de la presión en las diversas regiones del Pacífico, con un adelanto de 2 a 3 meses. Las regiones específicas dependen de la época del año de que se trate.

— Las anomalías relativas de la presión en el Indico Tropical, dos meses antes, en invierno (verano en el continente euroasiático).

— Las anomalías del mismo tipo en el Atlántico Tropical, un mes antes, en verano.

9º — Las anomalías de las lluvias se asocian estadísticamente y con el mismo signo, a las anomalías de los gradientes térmicos latitudinales en los océanos vecinos a Sud América y con signo inverso con la circulación planetaria. Asimismo, existe una vinculación entre las anomalías del gradiente de temperatura Pacífico Oriental-Pacífico Sudoeste y las lluvias subsiguientes.

10º — En invierno existe un efecto de persistencia en las anomalías de las precipitaciones, cosa que no se observa en verano.

11º — En cuanto a las ligazones entre variables del Hemisferio Sur, no se han encontrado correlaciones fuertes en la circulación planetaria. En resumen se tiene:

— Una tendencia de la presión a fluctuar en fase en las regiones tropicales. El grado de acoplamiento disminuye a medida que la latitud aumenta y llega, ya débil, hasta los 50°S.

— La circulación de los alisios del Hemisferio tiende a preceder, con signo inverso, a los gradientes térmicos latitudinales (0°-50°S).

— Los alisios y las circulaciones del oeste tienden a evolucionar de manera similar.

— La circulación del oeste en el Pacífico y el gradiente térmico NE-SO en dicho océano se asocian de manera inversa. La misma relación se tiene entre el anticiclón del Pacífico y el gradiente mencionado, siendo esto más ostensible para las anomalías negativas del gradiente.

12º — Los resultados de los estudios sobre vinculación, entre sí, de las diversas variables del Hemisferio, confirman los resultados que se obtienen partiendo de las anomalías de lluvias e indicarían que las vinculaciones de estas últimas tienen una existencia real.

Agradecimiento. — El autor agradece al Suboficial Segundo Of. Nav. Norberto Luis Marino el eficiente trabajo de copia realizado.

Buenos Aires, 28 de octubre de 1955.

# BIBLIOGRAFIA

Kubiena, W. L. — *Claves sistemáticas de suelos. Diagnóstico y sistemática ilustrados de los suelos más importantes de Europa con sus sinónimos más usuales.* Traducción de A. Hoyos de Castro. Un vol. in 8º mayor, 388 pp., 12 fig. y 26 lám. color. Madrid. Consejo Superior de Investigaciones Científicas, 1952. (m$n 190).

La genética y la tipología de los suelos del mundo se desarrollaron en las postrimerías del siglo pasado, gracias a los trabajos de los edafólogos europeos, en especial los rusos, y, posteriormente, de los norteamericanos. La escuela rusa de los suelos climatógenos fué señera, y al clima se agregaron el relieve, la vegetación y la roca o material madre, subyacente o no, como los factores formadores del suelo.

En dicha labor se destacaron Dockutschajeff, en el lapso publicitario de 1879 a 1893, fundador de la escuela mencionada; Glinka, su más destacado discípulo, en 1914; Harrassowitz, tipificador de los suelos tropicales, en 1926 a 1930; Huguet del Villar, el eminente español, no ha mucho desaparecido, en 1927 a 1937; Neustrujeff, en 1908 a 1911; Ramann, en 1883 a 1928; von Richthofen, en 1882, sobre los suelos de China; Sibirtseff, en 1895, el otro conspicuo representante de la escuela rusa; Stremme, alemán, cuyas contribuciones abarcan el dilatado período de 1926 a 1949, y cuya carta de los suelos de Europa es siempre actual; Vageler, que culminó su larga y variada carrera en nuestro continente; y, para terminar este florilegio de precursores, Vilensky, en 1942, aun cuando su múltiple sistema hoy no sea seguido. Entre los norteamericanos, más contemporáneos, corresponde citar a Kellogg, en 1936 a 1948, cuya cartografía de los suelos estadounidenses fuera traducida entre nosotros por la Junta Nacional del Algodón (1936); Marbut, en 1927, traductor de Glinka y autor con Schwartz, en 1923, de un magnífico estudio de la vegetación y suelos de Africa, así como de la parte similar del *Atlas of the American agriculture* (U. S. Dept. of Agric.); y autores, todos, menos el último citado, de planisferios edaf.lógicos. Agreguemos, por último, a Agafoneff, en 1938, autor de un sistema y tratadista de los suelos de Francia y del Mediterráneo, entre otros muchos especialistas recientes.

Sin embargo, la nomenclatura y la identificación de las numerosísimas clases de suelos, que en el mundo se presentan, era tarea harto dificultosa, hasta para los iniciados. A ello tiende el libro de Kubiena, quien resuelve el problema mediante la aplicación del procedimiento de las claves o llaves dicotómicas, al estilo de las que secularmente se vienen usando en botánica y zoología sistemáticas, método que nosotros habíamos intuído como el de más posibilidades y que reconoce un antecedente en un ensayo de clasificación de los suelos de los cafetales

colombianos, dado a luz, precisamente, en otra publicación del Consejo español (*Anal. Edaf. y Fis. Veg.*).

A una discusión preliminar sobre la *nomenclatura* y sus *reglas*, y el *perfil del suelo*, con figuras modelos según las regiones donde se presenta, siguen las *claves y descripción de las formas de humus más importantes*; *de los suelos minerales*, según sea el color del suelo, su contenido de caliza y grado de acidificación, o su roca madre, y divididas conforme la latitud europea en que se los encuentre; y de los *suelos alpinos*. A ellas abarca luego una *clave general*, ordenada según un sistema natural, en suelos *subacuáticos*, *semiterrestres y terrestres*. Esta última es la más perfecta, estando dedicada a los iniciados, ya que aquéllas lo son para los principiantes, formidable y necesario acierto didáctico de la obra.

Para cada unidad sistemática (unas 200) se dan los *sinónimos*, con la *cita bibliográfica* pertinente, la *caracterización general* y las *propiedades descriptivas*, éstas consideradas con el sentido más amplio de los detalles que deben resaltar en cada una de dichas unidades. Se destacan, por su originalidad, la *micromorfología*, rama ésta de la ciencia creada por el mismo Kubiena (*Micropedology*), un vol. in 8° menor, Ames, Iowa, 1938), con precisas ilustraciones en color; la *fenología* o sea la distinta presentación del perfil según las estaciones; y la importancia que da al *contenido biológico*. animal y vegetal, de los horizontes, siguiendo acertadamente a la moderna escuela zooedafológica austriaca, a la cual pertecene.

Párrafo aparte merecen las láminas a todo color, con las figuras de los perfiles típicos. Impresionan por la armonía de lo científico con lo artístico, por la exactitud del detalle morfológico y, muy caro a nuestros sentimientos, por el complemento obligado de la *cubierta vegetal*, con sus especies características, tan posibles de identificar, en su composición florística como fisionómica, como en el dibujo de un consumado fitólogo.

Cierra el texto un apéndice con la manera de formar un *museo de suelos*, tan raros cuan necesarios en nuestro medio, donde deberán desempeñar el doble papel de los herbarios y zoarios, de enseñanza y de identificación. Además, vienen las consabidas notas, bibliografía, un breve pero precioso vocabulario y los índices, de descripciones y de ilustraciones, con los sinónimos aquéllos.

Tal es, a grandes rasgos de una reseña, el contenido y los méritos de la obra que se comenta, cuya aparición marca la más profunda huella en la marcha de la ciencia del suelo en los últimos años. Es digna de su autor y de su doctrina, quien, en el prólogo, dice: « Entre los muchos libros que faltan todavía por escribir, acerca de edafología, creo que el más urgente es el presente ». No hay duda de que no se ha equivocado y de que, aplicada a un continente, su uso será universal.

Como detalle negativo, resalta el de la *glosología* en la nomenclatura, tomada de las lenguas e idiomas más variados: latinos, anglosajones, griegos, sajones y eslavos, sobre todo estos últimos. ¿No podría uniformarse la nomenclatura edafológica taxonómica, bajo un solo idioma, vivo o muerto, como se hizo en botánica y zoología con el latín?

La obra, correctamente impresa y presentada, con láminas regiamente estampadas, sobre papel adecuado, fué concluída en 1950, y editada en 1952, con sobrecubierta datada en 1953. Se pudo adquirir en nuestro país recién en 1956. La traducción de Hoyos de Castro, colaborador de Albareda y especialista en arcillas, muy hispana e impecable.

Como especializados en la enseñanza e investigación de una ciencia aun joven en nuestro medio argentino y latinoamericano, saludamos con alborozo y gratitud esta publicación, anhelando que promueva el mejor desarrollo de la geografía y cartografía de los suelos, ramas todavía no muy trilladas, e imprescindibles, y lamentamos no haberla poseído en ocasión de la preparación de nuestro ensayo de edafología regional sobre la Antártida Argentina.

RUBÉN H. MOLFINO

GILLE, J. C.; PELEGRIN, M., et DECAULNE, P. — *Théorie et Technique des Asservissements*. XX, 704 pág. 19 × 28, 700 fig. Ed. Dunod, año 1956.

La obra cumple la finalidad de exponer en forma progresiva la teoría de los servomecanismos y sus aplicaciones para satisfacer las necesidades de los ingenieros y estudiantes en cuestiones de automatismo; materia ésta que al presente goza de un interés preponderante en los campos científico y técnico.

Los autores se propusieron exponer estos conocimientos partiendo desde los primeros elementos básicos, y en forma metódica, progresiva y esencialmente práctica aportaron, a continuación, el material técnico para interpretar los problemas de la cibernética y de los sistemas dependientes.

Esta obra se diferencia, entonces, de muchas otras que abordan la cibernética fundadas en ecuaciones muy generales que se suponen conocidas, con el fin de conducir al lector a que por sí mismo interprete dichos conocimientos y pueda aplicarlos con seguridad.

Los autores han volcado su decantada experiencia técnica en las diversas aplicaciones de los sistemas dependientes, sumando la experiencia didáctica lograda pacientemente en las clases que dictan en la Escuela Nacional Superior de la Aeronáutica de Francia, donde con mayor profundidad se estudian dichos problemas.

El texto se sujeta al siguiente plan de exposición:

Introducción: Cap. 1, pág. 3-30.

Primera parte: « Dinámica general de los sistemas lineales ». Cap. 2 al 12, pág. 31-268.

Segunda parte: « Teoría de las dependencias lineales ». Cap. 13 al 19, pág. 269-388.

Tercera parte: « Nociones sobre algunas dependencias no lineales ». Cap. 20 al 22, pág. 389-460.

Cuarta parte: « Organos de los sistemas dependientes ». Cap. 23 al 27, pág. 461-668.

Quinta parte: « Anteproyecto de un sistema dependiente ». Cap. 28, pág. 669-691.

Se intercalan ábacos y se dan las condiciones de validez de los resultados, así como las interpretaciones físicas y magnitudes apropiadas.

J. S. G.

*The World of Learning*, Europa Publications Limited, London, quinta edición, pp. 1-1030.

La quinta edición de esta obra, de extraordinaria amplitud en cuanto a sus informaciones universales sobre entidades científicas, educativas y tecnológicas, es un valioso aporte a un mejor y más amplio conocimiento del mundo, especial-

mente útil para los que trabajan en el intercambio general del pensamiento humano.

Su rápida revisión nos señala que « The World of Learning » se transformó en una guía indispensable para los estudiosos de todos los continentes, pues no es nada menos que un reflejo casi íntegro de la mayoría de las instituciones relacionadas con la ciencia y con la educación. Un agregado interesante es que para las instituciones trae una síntesis de sus objetivos y de su personal más destacado. En la lista de las Universidades del mundo figuran sus rectores, decanos, profesores y adjuntos, con la especialidad de cada uno de ellos. Es sencillamente increíble el trabajo que ha significado la reunión de todos los datos y su conocimiento sobre posibilidades fundamentales de intercambio cultural. Para nosotros esta edición es fabulosa por los servicios que puede prestar al progreso mundial y al intercambio de ideas y de trabajos.

La primera parte se inicia con la historia de la UNESCO, sus finalidades, sus trabajos, sus publicaciones, su personal, sus filiales en el mundo entero, con una lista de una cantidad impresionante de instituciones internacionales de acción cultural.

Siguen luego, por orden alfabético, los países del mundo, con detalles, si bien sintéticos, esenciales, sobre las entidades científicas, las asociaciones culturales, las universidades y otras casas de estudio, cada una de ellas con sus profesores, la especialidad de cada uno, notablemente ordenados en un índice final.

Consideramos como dato de alto valor la lista de las bibliotecas del mundo, con la cantidad de sus libros y el nombre de sus bibliotecarios; los detalles de la dirección de cada una de ellas son muy importantes para la finalidad del intercambio.

No hay conceptos exactos para expresar el valor de esta obra, poderosa ayuda para las instituciones que necesitan el intercambio constante de sus publicaciones y para la biblioteca de la Sociedad Científica Argentina la obra tiene un significado singular, por lo que se agradeció su envío, estando a disposición del público lector.

« The World of Learning » ha elegido muy bien su título, porque en realidad es una esencia del mundo de la ciencia, y su divulgación traerá fecundos resultados para un mayor conocimiento y por lo tanto para una más real fraternización universal. Una hermosa encuadernación y una nítida impresión de instituciones y de nombres, todo por riguroso orden alfabético, completa, en el orden material, la excelente impresión de su contenido, muy superior al de otras obras similares en boga. Europa Publications Limited, al editar esta quinta edición de la obra, ha proporcionado al mundo un extraordinario estímulo espiritual que la historia ha de anotar en sus más brillantes páginas.

J. L.